Pr 260 C3 (2 tabl.)

ISSN 0078-9763

MÉMOIRES
DU
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

NOUVELLE SÉRIE

Série C, Sciences de la terre

TOME XXIX

Jorge FERRER, Yolande LE CALVEZ, Hanspeter LUTERBACHER
et Isabella PREMOLI SILVA

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES FORAMINIFÈRES ILERDIENS DE LA RÉGION DE TREMP (CATALOGNE)

PARIS
ÉDITIONS DU MUSÉUM
38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)

1973

BIBLIOTHÈQUE DU MUSÉUM PARIS

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Fr 2605

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Série C, Sciences de la terre, Tome XXIX

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES FORAMINIFÈRES ILERDIENS DE LA RÉGION DE TREMP (CATALOGNE)

par

Jorge FERRER[1], Yolande LE CALVEZ[2], Hanspeter LUTERBACHER[1] et Isabella PREMOLI SILVA[3]

SOMMAIRE

ABSTRACT 3
RESUMEN 3
INTRODUCTION 4
SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE 5
POSITION ET SUBDIVISIONS STRATIGRAPHIQUES DE LA FORMATION D'AGER 7
DISTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE RÉGIONALE DES FACIÈS SÉDIMENTAIRES 8
a. Partie inférieure de la Formation d'Ager 8
b. Partie moyenne de la Formation d'Ager 9
c. Partie supérieure de la Formation d'Ager 9
RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX FACIÈS ET MILIEUX DE DÉPÔTS DE LA FORMATION D'AGER. 11
Dépôts fluviaux et de plaine alluviale 11
Dépôts de marais 11
Dépôts de lagune et de baie 11
Dépôts de baie et de prodelta 12
Dépôts de barres d'embouchure et de crevasse 13
Dépôts de cordon littoral et de plage côtière 13
FORAMINIFÈRES ET FACIÈS SÉDIMENTAIRES 15
a. Petits foraminifères benthoniques 15
b. Foraminifères planctoniques 16
c. Grands foraminifères 16
d. Foraminifères déplacés 18

1. Esso Production Research-European, Bègles.
2. Laboratoire de Micropaléontologie, E.P.H.E., Paris.
3. Istituto di Paleontologia, Università di Milano.

3 564 016 6

BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

PALÉONTOLOGIE SYSTÉMATIQUE 20
Famille des *Anmodiscidae* 20
Famille des *Lituolidae* 21
Famille des *Textulariidae* 21
Famille des *Trochamminidae* 22
Famille des *Ataxophragmiidae* 23
Famille des *Nubeculariidae* 27
Famille des *Miliolidae* 27
Famille des *Sorítidae* 30
Famille des *Nodosariidae* 31
Famille des *Polymorphinidae* 36
Famille des *Glandulinidae* 37
Famille des *Buliminidae* 38
Famille des *Discorbidae* 38
Famille des *Asterigerinidae* 41
Famille des *Epistomariidae* 43
Famille des *Rotaliidae* 44
Famille des *Elphidiidae* 46
Famille des *Globorotaliidae* 47
Famille des *Globigerinidae* 49
Famille des *Eponididae* 53
Famille des *Cibicididae* 55
Famille des *Pleurostomellidae* 59
Famille des *Nonionidae* 59
Famille des *Alabaminidae* 62
Famille des *Osangulariidae* 62
Famille des *Anomalinidae* 63
Famille des *Ceratobuliminidae* 69
Famille des *Robertinidae* 70
Incertae sedis 70

CONCLUSIONS 71

BIBLIOGRAPHIE 72

Source : MNHN, Paris

ABSTRACT

The assemblage of smaller foraminifera from eight measured sections in the lower Paleogene Ager Formation of the Tremp region (central southern Pyrenees, northwestern Spain) are discussed and, in part, illustrated.

All deposits of the Ager Formation are of shallow-water origin. The smaller foraminifera which dominate the high-energy nearshore deposits are miliolids and representatives of the genera *Valvulina*, *Discorbis* and *Epistomaria*. The microfaunas from the shaly bay and prodelta deposits are rich in *Spiroplectammina*, *Asterigerina*, *Cibicidoides* and lagenids. A few genera (e. g., *Cibicides*, *Clavulina*, *Anomalina*) are well represented in all sedimentary facies. Species of other genera (e. g., *Guttulina*, *Eponides*, *Nonion*, *Cancris*) are too rare and too scattered in order to be paleoecologically significant.

The Ager Formation of the Tremp region contains the type-section of the Ilerdian stage (HOTTINGER and SCHAUB, 1960). This stage is mainly dated by means of larger foraminifera. The rare planktonic foraminifera found in a few samples belong to the *Globorotalia subbotinae* zone.

Some of the smaller benthonic foraminifera (e. g., *Coleites* sp. aff. *C. reticulosus*, *Allomorphina halli*, *Anomolina nobilis*) are confirmed in their stratigraphic value by this study, whereas others (e. g., *Stomatorbina torrei*) have a more extended stratigraphic range than previously suggested.

RESUMEN

En este trabajo se ilustran y describen más de ciento cincuenta especies de microforaminíferos pertenecientes a más de sesenta géneros. Se han estudiado más de quinientas muestras procedentes de ocho columnas estratigráficas medidas en la Formación de Ager de la región de Tremp (Paleogeno inferior de los Pirineos catalanes).

El análisis de las facies sedimentarias indica que la formación de Ager fue depositada en ambientes poco profundos. Los microforaminíferos dominantes en los depósitos litorales de elevada energía son las *Valvulina*, miliólidos, *Discorbis* y *Epistomaria*. Los depósitos arcillosos un poco más profundos (prodelta) son ricos en ejemplares de *Spiroplectammina*, lagénidos, *Asterigerina* y *Cibicidoides*. Representantes de los géneros *Cibicides*, *Clavulina*, *Anomalina*, entre otros, se encuentran irregularmente representados. Otros géneros (v. gr. *Guttulina*, *Eponides*, *Nonion*, *Cancris*) son demasiado escasos para poder atribuirles un significado paleoecológico preciso.

La región estudiada contiene el estrato-tipo del piso Ilerdiense. HOTTINGER y SCHAUB (1960) iniciaron el estudio de las microfaunas de dicho piso (*Alveolina* y *Nummulites*) que permitió situarlo estratigráficamente. El hallazgo de microforaminíferos planctónicos en algunas de las muestras estudiadas ha permitido atribuir dichas asociaciones a la zona de *Globorotalia subbotinae*. Dentro de los microforaminíferos bentónicos se ha confirmado el valor estratigráfico de ciertas especies (v. gr. *Coleites* aff. *reticulosus*, *Allomorphina halli*, *Anomalinoides nobilis*, *Karreria fallax*) mientras otras extienden su repartición estratigráfica (v. gr. *Stomatorbina torrei*).

Source : MNHN, Paris

INTRODUCTION

Le présent travail est un catalogue illustré des petits foraminifères de l'Ilerdien de la région de Tremp (Catalogne occidentale). Ce catalogue est né des investigations d'Esso Production Research-European Laboratories dans le Paléogène des Pyrénées méridionales. Un des buts des recherches dans cette région est d'arriver à une meilleure compréhension des relations existant entre les différents faciès sédimentaires et la distribution des microfossiles.

Le Paléogène marin de la région de Tremp est un sujet de premier choix pour de telles études paléoécologiques.

Une grande variété de faciès sédimentaires est représentée sur une surface restreinte ; les affleurements sont excellents et les passages verticaux et latéraux entre les faciès sont bien visibles ; presque tous les faciès sont riches en micro- et macrofossiles ; des zonations fondées sur les grands foraminifères permettent d'étroites corrélations.

L'analyse des faciès sédimentaires et des microfossiles de l'Ilerdien de la région de Tremp est fondée sur l'étude de huit coupes représentatives des faciès sédimentaires dans les différentes parties de la région étudiée. Dans chaque coupe, nous avons examiné les micro- et macrofossiles et essayé de déterminer les milieux de dépôts.

Des études paléoécologiques nécessitant des bases paléontologiques solides, nous avons été amenés à étudier d'une façon détaillée les microfossiles contenus dans les coupes échantillonnées. Le présent travail est consacré à la description des petits foraminifères, mais nous espérons que les descriptions des grands foraminifères, des ostracodes et des bryozoaires seront publiées ultérieurement.

Nous continuons dans ce mémoire la description des foraminifères du Paléogène catalan commencée par J. Ferrer (1971).

Le travail de terrain et une partie de l'examen des microfaunes ont été exécutés par J. Ferrer et H. P. Luterbacher (Esso Production Research-European Laboratories, Bègles). Une grande partie de l'étude des petits foraminifères est due à I. Premoli Silva (Institut de Paléontologie, Université de Milan). Y. Le Calvez (Laboratoire de Micropaléontologie, É.P.H.É., Paris) révisa les déterminations et contribua à la rédaction finale de notre travail.

Nous remercions les directions d'Esso Production Research Company à Houston et à Bègles d'avoir autorisé la publication de ce travail et d'en avoir subventionné l'impression. Nous sommes très obligés au Comité de Rédaction des « Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle » de bien vouloir imprimer cet ouvrage.

Nos amis E. Mutti (Université de Turin, jusqu'en 1969 avec Esso Production Research-European) et J. Rosell (Université autonome de Barcelone) ont participé au travail de terrain. J. Rosell, enfant d'Ager, nous a initiés à la géologie de son pays natal. L'analyse des faciès sédimentaires est en grande partie due à E. Mutti.

Les grands foraminifères ont été étudiés par L. Hottinger (Université de Bâle) et H. Schaub (Muséum d'Histoire naturelle de Bâle). C. Carbonnel (Université de Lyon) a fourni les données relatives aux ostracodes. J. F. Villalta (Université centrale de Barcelone) nous a aidés en déterminant les macrofossiles.

Les photographies des foraminifères sont dues à W. Suter (Muséum d'Histoire naturelle de Bâle), les électromicrographies ont été exécutées au microscope électronique à balayage du Laboratoire de Géologie du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Quelques dessins illustrant les foraminifères sont de Madame A. Pujos-Lamy (Université de Bordeaux).

Nous tenons à remercier tout particulièrement Madame M. Pons et P. Carbonel qui ont grandement participé à l'élaboration de ce travail.

Source : MNHN, Paris

SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

La région de Tremp est située dans les Pyrénées catalanes de la Province de Lérida à 120 et 140 km au nord-est de Barcelona (fig. 1). Les coupes étudiées se situent dans la Conca de Tremp proprement dite (coupes de St. Adrià, Tremp, Llimiana, Alsina et St. Estevé), dans la vallée d'Ager (coupes de La Pasarela, Ager) et dans la vallée du Rio Noguera Ribagorzana (coupe d'Areny) (voir figure 2). Cette région est située entre la zone axiale des Pyrénées et la zone des Sierras (ALMELA et RIOS, 1947), et appartient à la « Depresión Media Prepirenaica » (SOLE SABARIS, 1952).

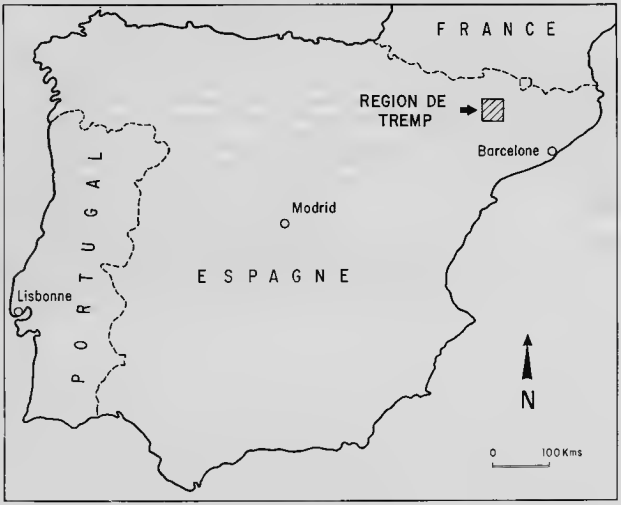


FIG. 1. — Localisation de la région de Tremp.

Source : MNHN, Paris

L'élément structural le plus important de la région est l'anticlinal du Montsec. Son flanc nord n'est que peu déformé ; il plonge d'environ 30° vers la Conca de Tremp. Son flanc sud chevauche en partie le Paléogène de la vallée d'Ager. Il est faillé de manière complexe (voir MISCH, 1934 ; CARRIDO et RIOS, 1972).

Le Paléogène de la vallée d'Ager représente un synclinal assymétrique avec le flanc sud peu accidenté et faiblement incliné et le flanc nord raccourci et faillé.

Les sédiments du Crétacé terminal et du Paléogène de la Conca de Tremp forment une cuvette large et peu profonde dont l'axe est faiblement incliné vers l'ouest.

Pour une description plus détaillée de la structure géologique de la région de Tremp, nous nous référons à la récente publication de CARRIDO et RIOS (1972) et à la bibliographie qu'elle contient.

Les sédiments marins du Paléogène de la région de Tremp représentent la partie la plus distale d'un biseau de sédiments marins. Pendant le Paléocène, la mer transgressait de la région cantabrique à travers la région de Pamplona et Jaca vers l'est. La partie la plus orientale de ces sédiments transgressifs fut déposée sur la région haute de Montsec-Boltaña (« Umbral de Montsec-Boltaña ») (voir KRUIT et BROUWER, 1971 ; FERRER et al., 1971 ; MUTTI et al., 1972). L'évolution des sédiments déposés dans le cycle transgressif-régressif du Paléogène marin entre Tremp et Pamplona est décrite par MUTTI et al. (1972).

Les sédiments marins peu profonds, carbonatés et terrigènes, déposés pendant le Paléocène et une partie de l'Éocène inférieur dans la partie distale du biseau sédimentaire du Paléogène des Pyrénées méridionales constituent la Formation d'Ager (LUTERBACHER, 1969).

Dans la région de Tremp, les sédiments marins de la Formation d'Ager sont transgressifs sur les sédiments continentaux de la Formation de Tremp (« Carumnien »). Ceux-ci constituent une série épaisse (jusqu'à 1 000 m) d'argiles, silts et sables rouges et bariolés, avec quelques intercalations de conglomérats, de gypse, de lignites et de calcaires d'eau saumâtre et d'eau douce. Les intercalations marines de la partie inférieure de cette série contiennent des rudistes du Maestrichtien terminal. La paléoécologie de la Formation de Tremp de la région d'Isona a été analysée par LIEBAU (1971). À l'ouest de la région de Tremp, la Formation de Tremp passe latéralement et presque entièrement aux sédiments marins de la Formation d'Ager.

Dans la région de Tremp, les dépôts marins de la Formation d'Ager passent au sommet à des conglomérats, sables, silts et argiles de la Formation de Montañana (voir VAN EDEN, 1970). La partie inférieure de cette formation contient des mammifères de l'Éocène inférieur et moyen (Montllobar, vallée d'Ager) ; des gastéropodes de l'Éocène moyen y ont été trouvés près d'Ager et Pont de Montanyana.

Source : MNHN, Paris

POSITION ET SUBDIVISIONS STRATIGRAPHIQUES DE LA FORMATION D'AGER

Les subdivisions stratigraphiques de la Formation d'Ager dans la région de Tremp sont fondées sur l'évolution des Alvéolines, Nummulites, Assilines et autres genres de grands foraminifères. En raison du caractère très peu profond de tous les faciès sédimentaires, les microfossiles pélagiques (nannoplancton calcaire, dinoflagellés, foraminifères planctoniques) sont trop disséminés pour établir des zonations stratigraphiques même d'ordre local. Néanmoins, ils permettent de dater quelques échantillons.

Les zones reconnues dans les coupes étudiées sont représentées dans la figure 3. La zonation fondée sur les Alvéolines permet les subdivisions et corrélations les plus détaillées.

Les couches de la Formation d'Ager qui affleurent dans la coupe de Tremp constituent le stratotype de l'étage Ilerdien (HOTTINGER et SCHAUB, 1960 ; SCHAUB, 1969 ; LUTERBACHER, 1969) qui se place entre le Thanétien et le Cuisien.

La subdivision stratigraphique du Paléogène pyrénéen est liée à la position de la limite Paléocène-Éocène. Les problèmes concernant cette limite furent récemment discutés au « Colloque sur l'Éocène » à Paris en 1968. Durant ce colloque, quelques participants étaient d'accord pour placer la limite inférieure de l'Éocène à la base de l'Ilerdien, en correspondance avec la première apparition des représentants des genres *Nummulites* et *Assilina*. D'autres préféraient la placer entre les étages Ilerdien et Cuisien. Dans des travaux précédents sur le Paléogène de la Catalogne (par exemple FERRER, 1967, 1971 ; FERRER et al., 1971 ; LUTERBACHER, 1969), deux des auteurs de ce mémoire (J. F. et H. L.) ont adopté cette dernière solution qui est fondée sur l'étude des grands Foraminifères faite par Hottinger et Schaub. Par contre Y. Le Calvez retrouve dans l'Ilerdien les associations de petits Foraminifères benthiques de l'Éocène inférieur.

Enfin, dans le domaine des foraminifères planctoniques, il est d'usage de placer la limite Paléocène-Éocène au sommet de la zone à *Globorotalia velascoensis*. Ce sommet peut être corrélé avec les zones à grands foraminifères de la partie inférieure et moyenne de l'Ilerdien.

Le but de ce travail n'est pas de décider où devrait être finalement placée la limite exacte du Paléocène-Éocène. Une telle décision est avant tout un problème conventionnel.

Source : MNHN, Paris

DISTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE RÉGIONALE DES FACIÈS SÉDIMENTAIRES

L'évolution des faciès sédimentaires du Paléogène marin de la région de Tremp a été décrite par FERRER et al. (1971). Ce travail contient des cartes paléogéographiques détaillées.

a. *Partie inférieure de la Formation d'Ager.*

Dans toute la région étudiée, la Formation d'Ager est transgressive sur la Formation de Tremp. Généralement, la partie sommitale de celle-ci est représentée par des dépôts fluviatiles et de plaine alluviale (argiles et silts d'un rouge pâle avec intercalations de gypse, chenaux fluviatiles remplis de sables grossiers et de conglomérats). Dans les coupes de Tremp et St. Adrià, les deux à trois derniers mètres de la Formation de Tremp sont constitués par des dépôts de marais très riches en tourbe et en fragments de plantes.

Dans la coupe d'Ager, le passage de la Formation de Tremp à celle d'Ager est différent de celui existant dans les autres coupes. Il consiste en une alternance de dépôts de plaine alluviale et de calcaire crayeux partiellement dolomitique. Des intercalations de gypse et de dolomie cellulaire sont présentes. Cette alternance est interprétée comme des dépôts d'origine supracotidale. La base de la Formation d'Ager est formée par des calcaires à Miliolidés qui sont en partie dolomitisés et limonitisés. Ceux-ci passent à des calcaires à Alvéolines en bancs massifs à stratification parallèle ou ondulée qui sont indicatifs de plages résiduelles ou de barres littorales dues à une énergie mécanique élevée.

Dans la coupe de La Pasarela, le contact entre la Formation de Tremp et la Formation d'Ager est faillé. La partie inférieure de la Formation d'Ager est ici constituée d'une alternance de calcaires argileux et silteux, riches en *Alveolina* et « *Lucina* », de silts et marnes riches en lignite et débris de plantes et d'un conglomérat calcaire avec des Alvéolines dans la matrice. Cette succession correspond à une alternance de dépôts de lagune, de marais et de plage à galets.

Au nord du Montsec, dans la région de Sant Estevé et Alsina, la base de la Formation d'Ager est formée par des calcaires à Alvéolines dûs à une énergie mécanique forte (cordons littoraux ou plages). Des intercalations de calcaires micritiques représentent des périodes de sédimentation dans un milieu plus protégé. Dans la région de Sant Estevé, des conditions analogues subsistent dans la majeure partie de la Formation d'Ager.

Dans la partie orientale de la Conca de Tremp, dans la région de Llimiana, la partie inférieure de la Formation d'Ager est comparable à celle de la région d'Alsina et Sant Estevé, mais elle est plus influencée par des apports terrigènes. Des colonies de coraux et des algues corallinacées sont fréquentes.

Dans les affleurements les plus orientaux de la Conca de Tremp (San Salvador de Tolò), la Formation d'Ager ne commence qu'avec les dépôts de la zone à *Alveolina corbarica*.

Dans les parties moyenne et septentrionale de la région étudiée (coupes de Tremp, Sant Adrià et Areny), la partie inférieure de la Formation d'Ager est constituée par une séquence de dépôts de marais, de lagune et de plage. Ces derniers sont généralement riches en matériel bioclastique. À l'ouest de Tremp, cette succession contient encore des intercalations de dépôts de plaine alluviale témoignant

Source : MNHN, Paris

du caractère lent et hésitant de la transgression. Cette séquence basale passe à des dépôts de cordon littoral et de lagune ou baie, riches en petits coraux solitaires, huîtres, échinidés et petits Nummulitidés.

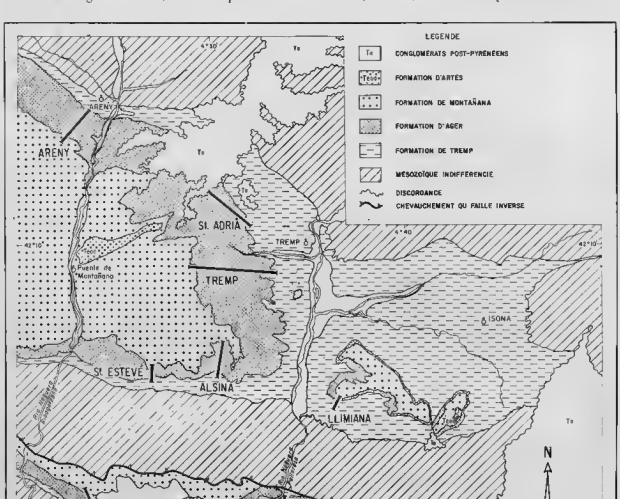


FIG. 2. — Carte géologique schématisée de la région de Tremp et localisation des coupes étudiées.

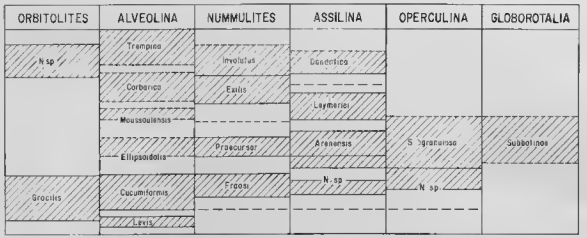
b. *Partie moyenne de la Formation d'Ager.*

Au sud de l'anticlinal du Montsec, dans la coupe d'Ager, la partie moyenne de la Formation d'Ager consiste en une alternance de dépôts terrigènes et bioclastiques avec des structures sédimentaires de dépôts de cordon littoral et de dépôts de lagune ou baie. Ce sont des dépôts marginaux d'un complexe deltaïque bien développé dans la partie orientale de la vallée d'Ager.

Au nord du Montsec, dans la région de Sant Estevé, alternent des calcaires bioclastiques déposés en un milieu à forte énergie mécanique (cordons littoraux) et des calcaires plus micritiques et argileux riches en colonies de coraux et « *Spondylus* » déposés dans des régions plus protégées. Plus à l'est, dans la région d'Alsina, se rencontrent des dépôts de cordon littoral riches en Alvéolines ainsi que des barres de calcaire formées presque exclusivement de Nummulites de taille relativement grande (*Nummu-*

Source : MNHN, Paris

ZONES A FORAMINIFERES SERVANT A LA DATATION DE LA FORMATION D'AGER DE LA RÉGION DE TREMP



Corrélation des zones à foraminifères (Les intervalles hachurés correspondent aux échantillons dans lesquels les espèces caractéristiques des zones sont présentes)

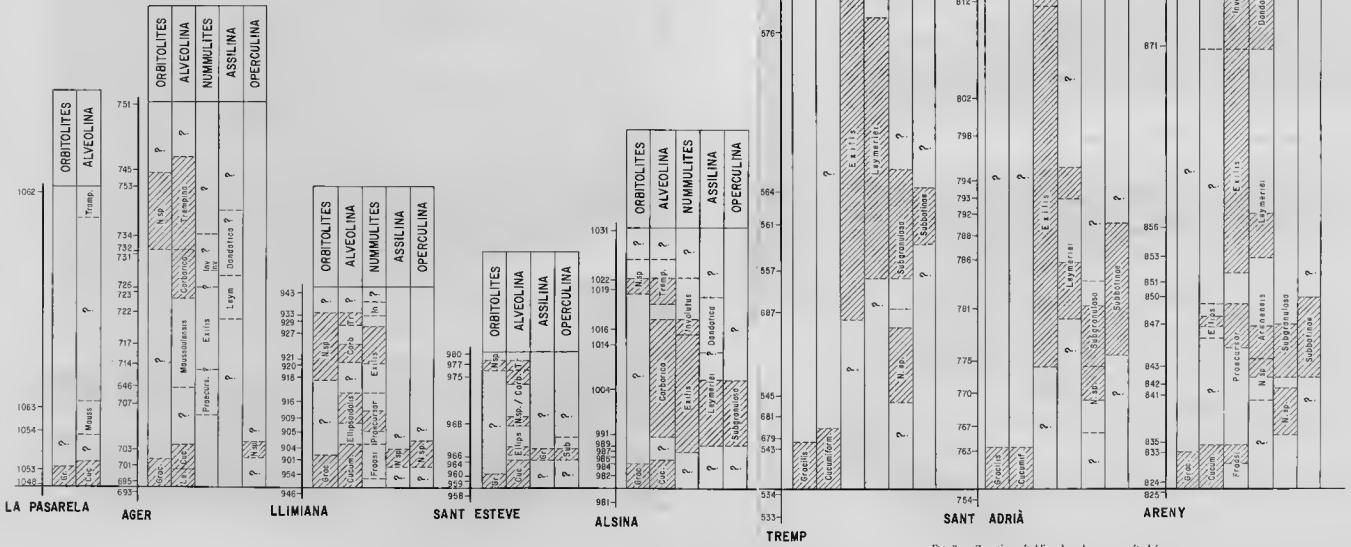


FIG. 3. – Zonations établies dans les coupes étudiées.

Source : MNHN, Paris

lites atacicus, forme B). Ils sont intercalés dans des marnes dans lesquelles les Operculines et petites Nummulites abondent.

Près de Llimiana, dans la partie orientale de la Conca de Tremp, la partie moyenne de la Formation d'Ager est caractérisée par des calcaires bioclastiques et des calcaires micritiques à algues. Ils passent vers le sommet à des faciès terrigènes de milieu à énergie mécanique faible.

Pendant le même temps, des marnes, de grande épaisseur, se déposent dans la partie centrale et septentrionale de la région étudiée. Ces marnes indiquent des apports fluvio-deltaïques importants et une subsidence régulière. La partie basale de ces marnes contient des quantités énormes de Turritelles. Au-dessus de ces Marnes à Turritelles se trouve constamment un horizon riche en coraux solitaires (surtout *Pattalophyllia*). La partie moyenne et supérieure de ces marnes est riche en petites Nummulites du groupe de *Nummulites globulus*. Dans la coupe de Sant Adrià, ces Marnes à *Nummulites globulus* sont à nouveau recouvertes par des Marnes à Turritelles.

c. *Partie supérieure de la Formation d'Ager.*

Dans la partie occidentale de la vallée d'Ager, des calcaires de milieux à haute énergie mécanique, des grès avec des structures sédimentaires de plage et d'avant-plage et des dépôts terrigènes de faible énergie (baie, lagune) continuent à se déposer jusqu'à l'intérieur de la zone à *Alveolina trempina*. Des colonies de coraux se rencontrent localement. La transition entre la Formation d'Ager et les sédiments fluviatiles de la Formation de Montañana est graduelle et passe à une alternance de dépôts de lagune, de marais, de chenaux fluviatiles et d'argiles de plaine alluviale.

Dans la partie orientale de la vallée d'Ager, la partie moyenne et supérieure de la Formation d'Ager est représentée par des séquences très bien développées de barres d'embouchure (stream-mouth bars).

Dans la région située le long du flanc nord du Montsec (coupes de Sant Estevé, Alsina et Llimiana), le passage à la Formation de Montañana est caractérisé par la présence de dépôts de lagune et de marais.

Dans la partie centrale et septentrionale de la région de Tremp, les Marnes à *Nummulites globulus* sont couvertes par des dépôts de cordon littoral, de baie, de lagune, de crevasse, de marais et finalement fluviatiles.

Cette phase de sédimentation de la Formation d'Ager représente une progression des sédiments clastiques grossiers (sables à conglomérats) de l'est et sud-est vers l'ouest et nord-ouest aboutissant au comblement final et repoussant plus à l'ouest les faciès marneux qui caractérisent la partie moyenne de la Formation d'Ager dans la Conca de Tremp et la région d'Areny. Des dépôts de faciès Marnes à *Nummulites globulus* persistent dans la vallée du Rio Esera jusqu'à l'intérieur de la zone à *Alveolina trempina*.

Source : MNHN, Paris

RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX FACIÈS ET MILIEUX DE DÉPÔTS DE LA FORMATION D'ACER

Une description, même sommaire, des faciès sédimentaires reconnus au sein de la Formation d'Ager de la région de Tremp dépasserait les objectifs de notre travail. En ce court chapitre, nous nous bornons à donner un bref aperçu des caractéristiques des principaux faciès. Pour la définition des termes utilisés ci-après, nous nous référons surtout aux travaux de FISK (1955, 1961); CAMPBELL (1971); COLEMAN et CAGLIANO (1965); FISHER (1969); FISHER et McGOWEN (1960) et FISHER et al. (1970).

La figure 4 montre d'une manière hypothétique la localisation et les relations des principaux faciès sédimentaires de la Formation d'Ager.

Dépôts fluviaux et de plaine alluviale.

Les argiles et silts oxydés de la partie supérieure de la Formation de Tremp et de la Formation de Montañana sont des dépôts de plaine deltaïque (flood plain). Les sables et conglomérats associés à ces dépôts ont les structures sédimentaires et la géométrie externe de chenaux fluviaux.

La sédimentologie de la Formation de Montañana fut décrite par VAN EDEN (1970).

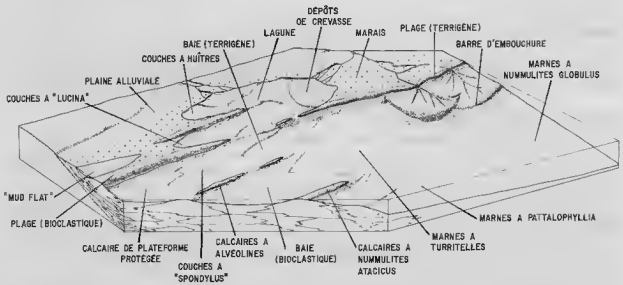


FIG. 4. — Bloc-diagramme hypothétique montrant les positions et les relations des principaux faciès sédimentaires.

Dépôts de marais.

Les dépôts de marais (marsh deposits) sont représentés par des argiles et silts lignitiques, riches en tourbe et en restes de plantes.

Source : MNHN, Paris

Dans la partie centrale et septentrionale de la région de Tremp, ils sont fréquents à la base de la Formation d'Ager. On les retrouve en abondance au sommet de la Formation d'Ager au contact des dépôts de plaine deltaïque de la Formation de Montañana.

Il est généralement difficile de distinguer les dépôts de marais des dépôts de lagune riches en matière organique. Des petits gastéropodes (p. ex. *Batillaria*, *Potamides*) sont typiques de ces dépôts de transition entre marais et lagune.

Dépôts de lagune et de baie.

Le terme « baie » est ici pris dans un sens large pour désigner des sédiments à niveau d'énergie faible déposés dans un golfe plus ou moins ouvert. Des dépôts de « lagune » se forment dans des tranches d'eau très peu profondes qui n'ont qu'une communication restreinte avec le large.

La distinction entre dépôts de baie et dépôts de lagune, assez souvent arbitraire, se fonde surtout sur les faunes et les faciès associés.

Dans les cas où les relations stratigraphiques et les associations faunistiques sont suffisamment évidentes, il est possible de distinguer des faciès mieux circonscrits au sein de ce groupe.

Couches à « Lucina » corbarica.

Les Couches à « *Lucina* » *corbarica* consistent en des calcaires, des grès, des silts argileux et des marnes riches en matière organique qui contiennent de nombreux « *Lucina* » *corbarica* en position de vie (jusqu'à 25 individus par mètre carré). Ces niveaux, qui sont interprétés comme des dépôts de lagune peu profonde, sont associés aux dépôts de marais et de cordon littoral de la partie inférieure de la Formation d'Ager.

Couches à Huîtres.

Les sédiments riches en huîtres en position de vie présentent d'importantes variations lithologiques : calcarénites profondément bioturbées, marnes et argiles lignitiques, etc. Dans les coupes d'Areny, Sant Adrià, Tremp, Alsina et Sant Estevé, les couches à huîtres se situent à la base et au sommet de la Formation d'Ager. Dans les coupes de Llimiana et Ager, des intercalations riches en huîtres se trouvent aussi dans la partie moyenne.

Les Couches à Huîtres associées aux dépôts fluviaux du sommet de la Formation d'Ager montrent localement une stratification entrecroisée qui traduit leur remaniement par des courants fluviaux.

Couches à « Spondylus ».

Le long du flanc septentrional du Montsec (coupes d'Alsina et de Sant Estevé) des marnes calcaires et calcaires argileux riches en « *Spondylus* », moules indéterminables de gastéropodes, oursins spatangoïdes et Operculines sont intercalées dans les « Calcaires à Alvéolines » à niveau d'énergie élevé. Localement, ces Couches à « *Spondylus* » peuvent être très riches en débris de plantes.

Dans les parties supérieures des coupes d'Ager et Sant Estevé, des intercalations similaires aux Couches à « *Spondylus* » sont localement très riches en coraux compacts.

Ces Couches à « *Spondylus* » se seraient formées dans des lagons protégés par des cordons littoraux représentés par les Calcaires à Alvéolines. L'apport de vase terrigène y était très réduit.

Calcaires de plate-forme protégée.

Dans la partie sud de la région de Tremp, des calcaires micritiques contenant des algues coralliacées, Alvéolines, *Orbitolites* et Miliolidés et des passées riches en matériel bioclastique, sont associés aux Calcaires à Alvéolines. Parfois, des coraux finement branchus y sont conservés en position de vie. Les meilleurs exemples de ce faciès se trouvent dans la partie moyenne de la coupe de Sant Estevé.

Le milieu de dépôt de ces calcaires est comparable à celui des Couches à « *Spondylus* », mais diffère de celui-ci par l'absence d'apports de vase terrigène. Ces calcaires micritiques sont interprétés comme dépôts de plate-forme protégée (protected-platform limestones).

Source : MNHN, Paris

Dépôts de baie et prodelta.

Les faciès interprétés comme dépôts de baie ou de prodelta sont des marnes et silts terrigènes dont le contenu en fossiles et débris bioclastiques peut atteindre localement cinquante pour cent. Leur faune et leur position relative indiquent que ces dépôts se formèrent plus au large et dans des profondeurs plus élevées que celles décrites dans le paragraphe précédent.

Marnes à Turritelles.

La lithologie des Marnes à Turritelles est plutôt monotone : des marnes de couleur gris-bleu avec des intercalations plus sableuses fortement bioturbées dans lesquelles les débris de fossiles et les Nummulitidés sont concentrés. Ces marnes renferment un nombre impressionnant de Turritelles qui constituent presque cent pour cent de la macrofaune.

Ce faciès est caractéristique de la partie centrale et septentrionale de la région de Tremp où il fait suite à des dépôts de baie ou de lagune riches en oursins, huîtres et « *Lucina* ». Vers le haut, les Marnes à Turritelles passent aux Marnes à *Pattalophyllia.*

Dans les coupes de Sant Adrià et Areny, des couches riches en Turritelles réapparaissent au sommet des Marnes à *Nummulites globulus.*

Des associations à Turritelles comparables à celles de la Formation d'Ager sont connues dans la Méditerranée actuelle (par exemple Delta du Rhône, Adriatique septentrionale). Elles se trouvent dans des vases terrigènes à des profondeurs comprises entre dix et trente-cinq mètres.

Marnes à Pattalophyllia.

Un horizon de marnes silteuses riches en petits coraux solitaires (*Pattalophyllia, Trochocyathus*) est intercalé entre les Marnes à Turritelles et les Marnes à *Nummulites globulus.*

Marnes à Nummulites globulus.

Des épaisseurs considérables de marnes silteuses, de couleur gris-bleu à gris foncé, riches en petits Nummulitidés (surtout du groupe de *Nummulites globulus*) se sont accumulées dans la partie centrale et septentrionale de la région de Tremp. Elles contiennent des intercalations de sable et de silt qui peuvent atteindre cinq mètres d'épaisseur.

Dans la coupe de Tremp, ces Marnes à *Nummulites globulus* passent vers le haut à des marnes très silteuses et des silts argileux avec des huîtres et autres bivalves à test fragile.

Dépôts de barres d'embouchure et de crevasse.

Dépôts de barres d'embouchure

Ce faciès est constitué par des grès qui sont parfois riches en bioclastes. Leur géométrie, leurs structures sédimentaires, leur position par rapport aux faciès associés, indiquent que ce matériel clastique d'origine fluviatile s'est mis en place par accumulation en milieu marin de faible profondeur (stream-mouth bar deposits).

Des dépôts de barres d'embouchure comparables à des exemples actuels ne sont bien représentés que dans la partie orientale de la vallée d'Ager (MUTTI et al., 1972, fig. 3). Cependant, dans la partie septentrionale de la région de Tremp (surtout coupe d'Areny) on observe dans la partie supérieure de la Formation d'Ager de nombreuses intercalations de grès et de calcarénites qui montrent des caractéristiques permettant de les assimiler à des dépôts de barres d'embouchure (« coarsening-upward cycles »), stratification oblique entrecroisée (festoon crossbedding) au sommet.

Dépôts de crevasse.

La géométrie et les structures sédimentaires des grès interprétés comme des dépôts de crevasse sont, à une échelle généralement plus petite, assez similaires à celles des dépôts de barres d'embou-

Source : MNHN, Paris

chure. Cependant, ils possèdent un contact basal très net et parfois érosif. Les dépôts de crevasse sont intercalés dans des dépôts de lagunes « interdistributaires » du sommet de la Formation d'Ager.

Dépôts de cordon littoral et de plage côtière.

Les faciès interprétés comme des dépôts de cordon littoral ou de plage côtière sont des sédiments terrigènes et bioclastiques déposés dans un milieu à niveau d'énergie élevé. Ils montrent des associations de faciès et des structures sédimentaires comparables à celles bien définies des dépôts de plage et de cordons littoraux actuels (voir surtout CAMPBELL, 1971).

Dans la Formation d'Ager, leurs équivalents du côté terre ne sont généralement pas représentés. Ceci pourrait indiquer qu'il s'agirait plutôt de dépôts de cordons littoraux que de plages côtières ou que les faciès équivalents continentaux (par exemple dunes) ne furent pas conservés.

Dans la Formation d'Ager, les faciès de plage ou de cordon littoral sont associés à des dépôts de baie ou de lagune, de marais et de plaine deltaïque.

Grès et calcarénites.

Les grès et calcarénites interprétés comme des dépôts de plage ou de cordon littoral peuvent contenir un pourcentage très élevé de matériel bioclastique (surtout Alvéolines, *Orbitolites*, Miliolidés, débris d'huîtres). À la base de la Formation d'Ager (coupes de Tremp, Sant Adrià, Areny), ils sont riches en vase et matériel organique et leurs structures sédimentaires internes sont mal développées (« muddy beach »).

Les meilleurs exemples de ce faciès se trouvent à la base de la partie supérieure de la Formation d'Ager dans la coupe de Tremp (échantillons 588-595, MUTTI et CHIBAUDO, 1972, p. 33, fig. 16).

Calcaires à Alvéolines.

Dans les coupes de Llimiana, Alsina, Sant Estevé et Ager, une grande partie de la Formation d'Ager est formée par des calcaires riches en Alvéolines déposés dans un milieu à niveau d'énergie élevé. Outre les Alvéolines, ces calcaires contiennent surtout des *Orbitolites*, Miliolidés et débris d'algues, de bryozoaires et d'huîtres.

La morphologie externe de ces Calcaires à Alvéolines ressemble à celle de barres en biseau. La pente vers le large est douce et uniforme, tandis que celle du côté terre est plus raide et quelque peu irrégulière. Le pendage des couches est uniformément orienté vers le large ; les laminae internes sont ou ondulées ou irrégulièrement parallèles à la surface de stratification. Ces structures sédimentaires sont typiques du faciès d'avant-plage (foreshore).

Vers le large, ces calcaires passent rapidement à des dépôts d'avant-côte (shoreface) qui sont généralement plus marneux, nodulaires et riches en terriers. Localement, sont conservés de beaux exemples de rides d'oscillation tronquées.

Du côté terre, les équivalents latéraux des Calcaires à Alvéolines sont représentés par des dépôts de marais et de lagune (surtout « couches à Huîtres », couches à « *Spondylus* » et calcaires de plate-forme protégée).

Calcaires à Nummulites atacicus.

Dans la partie moyenne de la coupe d'Alsina, des barres de calcaire argileux riches en Nummulites de taille relativement grande (surtout formes microsphériques de *Nummulites atacicus*) possèdent la même morphologie externe et les mêmes structures sédimentaires que les Calcaires à Alvéolines. Les relations stratigraphiques indiquent que ces Calcaires à *Nummulites atacicus* furent déposés plus au large que les Calcaires à Alvéolines.

Source : MNHN, Paris

FORAMINIFÈRES ET FACIÈS SÉDIMENTAIRES

Le tableau 2 (en pochette) montre, d'une manière très schématisée, la répartition des foraminifères dans les principales associations de faciès reconnues au sein de la Formation d'Ager de la région de Tremp. Nous avons porté également les grands foraminifères à cause de leur importance numérique et stratigraphique.

a. *Petits foraminifères benthoniques.*

Les quelques représentants des Ammodiscidés (genus *Ammodiscus*, *Usbekistania*) sont les seuls foraminifères qui se trouvent dans les dépôts de marais intercalés dans la partie sommitale de la Formation de Tremp. Ils sont associés à des ostracodes d'eau saumâtre (*Haplocytheridea* sp.).

Les Lituolidés ne sont représentés que dans un seul échantillon des Marnes à Turritelles de la coupe de Sant Adrià avec une seule espèce (*Bdelloidina* sp.).

Les *Spiroplectammina* (Textularidés) se trouvent surtout dans les dépôts terrigènes de baie ou de prodelta de la partie centrale et septentrionale de la région de Tremp. Elles sont absentes dans les dépôts plus littoraux. Les Marnes à Turritelles contiennent, mais toujours en petit nombre, *Textularia gertrudeana*, l'unique espèce du genre *Textularia* trouvé dans la Formation d'Ager.

Trochammina sp. cf. *T. clatbornensis*, seule espèce des Trochamminidés, est liée aux Couches à « *Lucina* » *corbarica* de la coupe de Tremp.

Les genres des Ataxophragmidés rencontrés dans la Formation d'Ager ont une distribution paléoécologique différente. Les *Gaudryina* sont exclusivement dans les dépôts terrigènes de baie ou de prodelta, tandis que les *Valvulina* se rencontrent plus fréquemment dans les dépôts de lagune et de cordon littoral de la base de la Formation d'Ager. Les *Clavulina* se trouvent, toujours assez clairsemés, dans presque tous les faciès. Les rares individus de *Valvulammina* sont dispersés à travers une grande variété de faciès.

Les Milioles (*Miliolacea*) sont bien représentées dans tous les faciès de la Formation d'Ager de la région de Tremp. Cependant, elles sont plus fréquentes dans les dépôts littoraux, terrigènes et calcaires, où elles constituent une grande partie du matériel bioclastique. De nombreuses Milioles, presque toujours crayeuses et indéterminables, se trouvent dans les dépôts riches en matériel organique (marais ou lagunes) de la base et du sommet de la Formation d'Ager. Les calcaires supracotidaux de la base de la coupe d'Ager sont constitués en grande partie par une « pâte » à Milioles.

Les Lagénidés (*Nodosaridea*) sont l'élément le plus marquant des faunes à petits foraminifères dans les Marnes à *Nummulites globulus*, à *Pattalophyllia* et à Turritelles. Ils comprennent une grande variété d'espèces, mais dont la plupart ne sont représentées que par de rares spécimens.

Les quelques Polymorphinidés, Glandulinidés et Buliminidés sont trop rares et trop dispersés pour donner des conclusions paléoécologiques.

Parmi les Discorbidés, les représentants du genre *Discorbis* sont nombreux dans les dépôts terrigènes et calcaires de cordon littoral, de baie ou de lagune, mais se trouvent en nombre réduit dans presque tous les autres faciès marins. *Epistominella acutimargo*, la seule espèce du genre, est observée constamment, toujours en petit nombre, dans les dépôts de baie ou de prodelta de la partie moyenne des coupes de Sant Adrià et Areny.

Source : MNHN, Paris

Les *Rosalina*, *Cancris* et *Valvulineria* ne sont représentés que dans de rares échantillons et en faible quantité.

Le genre *Asterigerina* est assez fréquent dans les Marnes à Turritelles, à *Pattalophyllia* et à *Nummulites globulus*. Cependant, de rares individus se rencontrent dans les faciès plus littoraux.

Les *Epistomina* sont bien représentées dans les dépôts terrigènes de cordon littoral et de lagune à la base de la Formation d'Ager; elles sont beaucoup moins fréquentes dans les dépôts littoraux calcaires. Les quelques individus trouvés dans des échantillons provenant des Marnes à Turritelles et des Marnes à *Nummulites globulus* sont associés à des foraminifères planctoniques du Crétacé.

Les représentants du genre *Rotalia* sont présents dans presque tous les faciès franchement marins de la Formation d'Ager. *Rotalia trochidiformis* est l'espèce la plus fréquente surtout dans les Marnes à *Nummulites globulus* et dans les dépôts littoraux de la partie supérieure. *Rotalia calcariformis* se montre de préférence dans les Marnes à Turritelles, tandis que *Rotalia* sp. aff. *R. septifera* et *Rotalia* sp. 1 sont les *Rotalia* les plus répandues dans les Marnes à *Pattalophyllia*. Un seul échantillon provenant des Marnes à *Nummulites globulus* de la coupe de Tremp a fourni quelques spécimens de *Pararotalia alicantina*.

Les *Cuvillierina* sont assez fréquentes dans les dépôts littoraux calcaires et terrigènes de la partie moyenne et supérieure de la Formation d'Ager; dans les autres faciès elles n'apparaissent que très disséminées.

Les Elphidüdés ne se trouvent que très sporadiquement dans les dépôts de marais ou de lagune et de cordon littoral de la base et du sommet de la Formation d'Ager. Deux échantillons des Marnes à *Nummulites globulus* contiennent un nombre considérable d'*Elphidium africanum* qui sont probablement déplacés.

Parmi les Eponididés, la présence des espèces du genre *Eponides* est trop rare et trop disséminée pour avoir une signification valable. *Neoeponides* est bien représentée dans les Marnes à *Nummulites globulus*.

Les Cibicidés de la Formation d'Ager comprennent plusieurs espèces qui se trouvent, toujours en petit nombre, dans presque tous les faciès.

Les quelques espèces appartenant aux Pleurostomellidés, Nonionidés, Alabaminidés et Osangulariidés sont trop clairsemées pour être significatives.

Les différents genres des Anomalinidés se distinguent les uns des autres par leur distribution paléoécologique. Les représentants du genre *Anomalina* sont éparpillés dans presque tous les faciès marins. Les *Cibicidoides* sont représentés dans tous les faciès marins, mais atteignent le maximum de leur fréquence dans les dépôts terrigènes de baie et de prodelta (surtout les Marnes à Turritelles). Les *Coleites* sont liés aux Marnes à *Nummulites globulus* et aux Marnes à *Pattalophyllia*. Cependant, quelques rares individus se rencontrent dans les Calcaires à *Nummulites atacicus* de la coupe d'Alsina. Les représentants des genres *Hanzawaia* et *Heterolepa* sont trop rares pour avoir une signification. Les *Karreria* et *Nummodiscorbis* se trouvent avec une certaine régularité, toujours en petit nombre, dans les Marnes à *Nummulites globulus*.

Des spécimens du genre *Stomatorbina*, unique représentant des Ceratobuliminidés, se trouvent en faible quantité dans les Marnes à *Nummulites globulus* et à *Pattalophyllia*. Ils sont très rares et dispersés dans les faciès plus littoraux.

Les rares individus de *Robertina* et *Yvonniellina* proviennent d'échantillons uniques.

b. *Foraminifères planctoniques.*

Les représentants des genres *Globigerina* et *Globorotalia* sont rares dans les Marnes à *Nummulites globulus* et très rares dans les Marnes à *Pattalophyllia* et à Turritelles. Les foraminifères planctoniques ne dépassent dans aucun échantillon deux pour cent de toute la microfaune.

c. *Grands foraminifères.*

Sur le tableau 2, nous avons groupé les espèces de chaque genre des grands foraminifères selon les caractères morphologiques. La répartition paléoécologique de la plupart de ces espèces dans la For-

Source : MNHN, Paris

mation d'Ager est très conditionnée par leur durée stratigraphique généralement assez brève. Il est donc préférable de les assembler dans des groupes morphologiques pour arriver à des conclusions plus valables. En outre, nous préférons ne pas publier de listes de noms d'espèces sans les compléter par une documentation paléontologique.

L'Ilerdien se place au commencement de l'évolution de la plupart des genres des grands foraminifères (Assilines, Nummulites, Alvéolines, Orbitolites). Les représentants de ces genres dans la Formation d'Ager sont, à l'exception des Operculines, de taille relativement petite et n'ont pas encore toutes les possibilités morphologiques. Parmi les Nummulites de la Formation d'Ager, l'espèce la plus grande dépasse rarement un centimètre de diamètre. Ce n'est que pendant le Cuisien et surtout pendant le Lutétien et le « Biarritzien » que se réalise l'épanouissement des grands foraminifères du Nummulitique. Pendant l'Éocène moyen ces foraminifères caractérisent les faciès littoraux d'une manière beaucoup plus accentuée que pendant l'Ilerdien (ex. ARNI, 1965).

Les Alvéolines de la Formation d'Ager sont groupées selon leur forme extérieure (sphérique ou allongée) et la présence ou l'absence d'une flosculinisation distincte (épaississement de la couche basale).

Les quatre groupes morphologiques distingués ont leur maximum de fréquence dans les dépôts de plage, de cordon littoral, de lagune ou de baie. Dans la distribution des espèces, on n'observe pas de différences significatives entre celles des dépôts riches en vase terrigène prédominant dans la partie centrale et septentrionale de la région de Tremp et celles des dépôts calcaires (Calcaires à Alvéolines, Couches à « *Spondylus* », calcaires de plate-forme protégée) de la partie sud. Cependant, le nombre d'individus est généralement plus élevé dans les dépôts calcaires.

Les très rares Alvéolines trouvées dans les Marnes à Turritelles et les Marnes à *Nummulites globulus* sont probablement transportées par des courants, puisque les mêmes échantillons contiennent aussi des ostracodes d'eau saumâtre et des foraminifères planctoniques du Crétacé.

Les *Orbitolites* sont subdivisés en deux groupes selon la présence ou l'absence d'un épaississement distinct de la couche latérale.

Les espèces avec un épaississement distinct de la couche latérale ne se trouvent que dans les dépôts calcaires de la partie supérieure de la Formation d'Ager.

La distribution paléoécologique des *Orbitolites* est comparable à celle des Alvéolines. Cependant, les *Orbitolites* sont probablement liés à des profondeurs d'eau plus restreintes. Ils disparaissent avant en direction du large (coupes de Tremp, Sant Adrià, Areny) et apparaissent plus tard que les Alvéolines lorsque la profondeur d'eau diminue à nouveau dans la partie supérieure des mêmes coupes. Les *Orbitolites* supportent moins la turbidité de l'eau. Dans la partie inférieure de la Formation d'Ager, ils sont plus fréquents dans les dépôts calcaires pauvres en vase terrigène que dans les grès et calcarénites vaseux.

Les *Operculines* sont subdivisées en quatre groupes selon leur taille et l'importance de leur ornementation.

Il y a peu d'*Operculines* dans les dépôts littoraux riches en vase terrigène de la base de la Formation d'Ager (coupes de Tremp, Sant Adrià et Areny), mais elles sont bien représentées dans les dépôts littoraux calcaires du même âge de la partie sud.

Les espèces relativement petites et très ornées sont surtout fréquentes dans les Marnes à Turritelles mais se retrouvent aussi dans les Marnes à *Pattalophyllia* et les Marnes à *Nummulites globulus*.

Des formes plus grandes et faiblement ornées sont nombreuses dans les Couches à « *Spondylus* » et les Marnes à *Pattalophyllia*. Dans certains niveaux, elles y dominent.

Les *Assilines* se divisent en deux groupes morphologiques : des petites formes discoïdales avec la partie centrale déprimée ou aplatie (en particulier les espèces du groupe de *Assilina pustulosa*) et des formes plus grandes à test lenticulaire (notamment les espèces du groupe de *Assilina leymeriei*).

La distribution des *Assilines* est comparable à celle des *Nummulites*. Les *Assilines* ont leur plus grande fréquence dans les Marnes à Turritelles, à *Pattalophyllia* et à *Nummulites globulus*, mais elles se trouvent aussi, avec des densités variables, dans les dépôts de baie ou de lagune et de cordon littoral. Les différences dans la distribution paléoécologique des deux groupes morphologiques du genre *Assilina* sont surtout dues aux répartitions stratigraphiques des espèces.

Source : MNHN, Paris

Les *Nummulites* de la Formation d'Ager de la région de Tremp comprennent les représentants les plus anciens de ce genre. Ils n'atteignent pas encore les dimensions de certaines espèces du Cuisien et surtout de l'Éocène moyen.

Les dépôts littoraux riches en vase terrigène de la base de la Formation d'Ager (coupes de Tremp, Sant Adrià et Areny) contiennent de rares Nummulites de forme discoïdale du groupe *Nummulites exilis*, tandis que les premières formes lenticulaires (groupe *Nummulites globulus*) apparaissent dans les dépôts littoraux calcaires de la partie sud (coupes de Llimiana, Alsina, Sant Estevé et Ager).

Tous les dépôts correspondant aux zones à *Alveolina ellipsoidalis* et à *Alveolina moussoulensis* ne contiennent que peu de *Nummulites*. Les rares individus se trouvent surtout dans les dépôts littoraux calcaires de la partie méridionale de la région de Tremp.

Dans la partie moyenne de la Formation d'Ager (zones à *Nummulites exilis* et à *Alveolina corbarica*), le nombre d'espèces et d'individus de Nummulites s'accroît considérablement. Les représentants du groupe de *Nummulites globulus* pullulent dans les marnes terrigènes de la partie centrale et septentrionale de la région de Tremp.

La forme microsphérique de *Nummulites atacicus* contribue largement à la constitution des barres de calcaires à Nummulites observées dans la région d'Alsina. Les individus de cette espèce trouvés en dehors de ces « Calcaires à *Nummulites atacicus* » appartiennent presque exclusivement à la forme mégalosphérique qui est beaucoup plus petite.

Les espèces présentes dans la partie supérieure de la Formation d'Ager (zone à *Alveolina trempina*) sont presque toutes de petite taille et de forme lenticulaire. Elles appartiennent aux groupes *Nummulites globulus* et *Nummulites atacicus* et sont limitées aux dépôts de baie ou de lagune et aux dépôts de cordon littoral et de barres d'embouchure qui sont associés. On n'observe pas de Nummulites dans les dépôts de marais et de transition entre marais et lagune.

Dans les coupes étudiées, les *Discocyclines* ne sont représentées que par deux espèces. Elles se manifestent seulement par quelques individus dans les dépôts de baie ou de prodelta. *Discocyclina douvillei*, petite forme lenticulaire, ne se trouve que dans les Marnes à *Nummulites globulus* et à *Pattalophyllia*, tandis que *Discocyclina augustae*, forme discoïdale, apparaît également dans les Marnes à Turritelles. À cause de leur faible fréquence, nous n'avons pas mentionné les Discocyclines sur le tableau 2.

d. *Foraminifères déplacés.*

Toutes les microfaunes de la Formation d'Ager de la région de Tremp proviennent de faciès sédimentaires caractéristiques pour des dépôts d'eau très peu profonde qui furent soumis à l'action des vagues et des courants. Le transport et le dépôt post mortem des microfaunes sont donc d'une grande importance. Par conséquent, de nombreuses thanatocoenoses contiennent des mélanges de foraminifères provenant de faciès sédimentaires différents.

Les microfaunes contenant des éléments déplacés sont faciles à distinguer quand elles contiennent des espèces d'âges différents. On observe des foraminifères planctoniques du Crétacé (Albien à Maestrichtien) remaniés dans plusieurs faciès de la Formation d'Ager.

Les dépôts terrigènes transgressifs de plage ou de cordon littoral à la base de la Formation d'Ager contiennent partout des niveaux relativement riches en *Globotruncana*. Ils sont beaucoup plus rares dans les dépôts littoraux bioclastiques du même âge.

Les intercalations silteuses et sableuses dans les dépôts de baie ou de prodelta de la partie septentrionale de la région de Tremp renferment fréquemment des *Globotruncana*. Dans certains niveaux, celles-ci sont associées à des ostracodes d'eau saumâtre (ex. *Haplocytheridea* sp.) qui furent eux-mêmes transportés par des courants dans ces faciès franchement marins.

Les *Globotruncana* remaniées sont à nouveau relativement fréquentes dans les dépôts régressifs de la partie supérieure de la Formation d'Ager et elles sont également présentes dans des échantillons provenant de dépôts de plaine alluviale de la Formation de Montañana.

Il est assez difficile de reconnaître les éléments déplacés d'une microfaune lorsqu'elle ne contient

Source MNHN, Paris

que des espèces du même âge ou d'une valeur stratigraphique imprécise, mais qui caractérisent des faciès sédimentaires différents.

Les microfaunes des dépôts formés dans un milieu à niveau d'énergie mécanique élevée (surtout dépôts de plage et de cordon littoral) se sont accumulées par l'action des vagues et des courants. (Les plages actuelles ne contiennent pas de foraminifères vivants).

De bons exemples de mélange de microfaunes provenant de différents faciès se trouvent dans la partie supérieure de la Formation d'Ager (ex. coupes d'Areny et de Tremp). La progression du rivage vers l'ouest et le nord-ouest, résultant de l'apport de sédiments par les fleuves côtiers et l'arrêt de la subsidence, amènent un remaniement des microfaunes des Marnes à *Nummulites globulus* et des Marnes à Turritelles qui se retrouvent dans les dépôts régressifs de cordon littoral, de barre d'embouchure et de crevasse. Elles sont mélangées avec des espèces typiques de faciès de lagune.

Dans la plupart des cas, on est amené à supposer de tels mélanges pour expliquer les discontinuités dans la répartition paléoécologique de certaines espèces. Nous pensons par exemple à des espèces qui se trouvent dans les Marnes à *Nummulites globulus* et dans les dépôts de marais, mais qui sont absentes dans les faciès intermédiaires. Cependant de telles discontinuités pourraient aussi refléter jusqu'à un certain degré la représentativité de l'échantillonnage (ex. Marnes à *Nummulites globulus* : 76 échantillons, Marnes à *Pattalophyllia* : 10 échantillons). Il est aussi bien connu que certains groupes de foraminifères se prêtent mal à la fossilisation (ex. Foraminifères arénacés avec des tests peu cimentés).

Quelques espèces se trouvant en dehors de l'habitat de leurs homologues actuels pourraient, en conséquence, avoir été déplacées. Toutefois, de tels postulats sont toujours un peu arbitraires. Nous ne pouvons pas affirmer à priori que les données sur l'écologie des foraminifères actuels puissent être appliquées sans modifications aux microfaunes du Paléogène inférieur.

Actuellement, nous ne disposons pas encore de renseignements suffisamment précis sur la paléoécologie des foraminifères du Paléogène d'autres régions. Ce n'est que par des études parallèles faites dans des régions différentes que nous arriverons à séparer les répartitions paléoécologiques des foraminifères dues aux conditions locales, de celles qui sont d'une signification plus générale.

Source : MNHN, Paris

PALÉONTOLOGIE SYSTÉMATIQUE

Super-Famille des *AMMODISCACEA* REUSS, 1862
Famille des *AMMODISCIDAE* REUSS, 1862
Sous-Famille des *AMMODISCINAE* REUSS, 1862

Genre *Ammodiscus* REUSS, 1862

Ammodiscus glabratus CUSHMAN et JARVIS

Ammodiscus glabratus CUSHMAN et JARVIS 1928. Cushman Lab. Foram. Res. Contrib., vol. 4, 4, p. 86, pl. 12, fig. 6. — HILLEBRANDT 1962. Bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abh., N. F., no. 123, p. 25, pl. 1, fig. 3.

Les spécimens récoltés dans les échantillons provenant de la base de la coupe de Tremp sont conformes au type de cette espèce, décrite dans le Paléocène de Trinidad.

Répartition : Tremp, 533, 534.

Ammodiscus planus LOEBLICH

Ammodiscus planus LOEBLICH 1946. J. Paleont., vol. 20, 2, p. 133, pl. 22, fig. 2.

La partie centrale des spécimens de la base de la coupe de Tremp est légèrement plus renflée que celle des individus décrits par LOEBLICH dans le Crétacé supérieur du Texas.

Répartition : Tremp, 533, 534.

Ammodiscus sp.
(Pl. II, fig. 8)

Nous laissons provisoirement en nomenclature ouverte quelques *Ammodiscus* provenant de la base de la coupe de Tremp qu'il ne nous a pas été possible de déterminer spécifiquement.

Répartition : Tremp, 534.

Genre *Usbekistania* SULEYMANOV, 1960

Usbekistania mubarekensis SULEYMANOV
(fig. 5)

Usbekistania mubarekensis SULEYMANOV in LOEBLICH et TAPPAN 1964. Treatise on Invertebrate Paleont., Protista 2, pt. C, vol. 1, p. C212, fig. 125 (1-4).

Source : MNHN, Paris

Les individus trouvés à la base de la coupe de Tremp et que nous rapportons à cette espèce montrent bien l'enroulement initial vertical caractéristique. Cette espèce a été signalée dans le Paléogène de l'Asie centrale.

Répartition : Tremp, 534.

FIG. 5. — *Uzbekistania mubarekensis* SULEYMANOV (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 534.

Super-Famille des *LITUOLACEA* DE BLAINVILLE, 1825
Famille des *LITUOLIDAE* DE BLAINVILLE, 1825
Sous-Famille des *COSCINOPHRAGMATINAE* THALMANN, 1951

Genre *Bdelloidina* CARTER, 1877

Bdelloidina sp.
(Pl. IV, fig. 8, 9)

Nos spécimens sont trop mal conservés pour permettre une détermination spécifique précise.

Répartition : Sant Adrià, 777.

Famille des *TEXTULARIIDAE* EHRENBERG, 1838
Sous-Famille des *SPIROPLECTAMMININAE* CUSHMAN, 1927

Genre *Spiroplectammina* CUSHMAN, 1927

Spiroplectammina adamsi LALICKER
(Pl. II, fig. 9)

Spiroplectammina adamsi LALICKER 1935. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., vol. 11, 2, p. 39, pl. 6, fig. 1-2.

Les individus de l'Ilerdien de la région de Tremp appartenant à cette espèce sont intermédiaires entre les deux spécimens figurés par LALICKER dans son travail sur l'Éocène de Californie.

Répartition : Areny, 842, 845, 846 ; Sant Adrià, 796 ; Tremp, 690, 692 ; Alsina, 1008.

Source : MNHN, Paris

Spiroplectammina midwayana (LALICKER)
(Pl. II, fig. 11 ; pl. VI, fig. 2)

Textularia midwayana LALICKER 1935. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., vol. 11, 2, p. 49, pl. 6, fig. 6, 7-9.

Les spécimens de la région de Tremp ont un stade adulte tout à fait conforme à celui des dessins de LALICKER. Bien que l'auteur ait très mal indiqué le stade initial dans la figure originale, nous rapportons à cette espèce, décrite dans la Formation Midway de la région du Golfe du Mexique, nos individus qui, eux, montrent les premières loges typiques des *Spiroplectammina*.

Répartition : Areny, 837, 843, 846, 857 ; Sant Adrià, 774, 776, 788, 813 ; Tremp, 681, 552, 554, 687, 688, 561 ; Alsina, 983, 989.

Spiroplectammina sp. aff. *S. thanetana* (LALICKER)
(Pl. VII, fig. 3)

Textularia thanetana LALICKER 1935. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., vol. 11, 2, p. 51, pl. 7, fig. 7.

Nous rapportons avec réserve à cette espèce de LALICKER décrite dans le Paléocène (Thanet Beds) d'Angleterre les individus ilerdiens. En effet, les loges augmentent moins rapidement de taille que chez *Spiroplectammina thanetana* et il est impossible d'observer les caractères de l'ouverture en raison de l'état de la dernière loge, souvent brisée.

Répartition : Areny, 857 ; Tremp, 681, 554, 689, 692, 561, 562.

Sous-Famille des *TEXTULARIINAE* EHRENBERG, 1838

Genre *Textularia* DEFRANCE, 1824

Textularia gertrudeana DAVIS

Textularia gertrudeana DAVIS, 1941. J. Paleont., vol. 15, 2, p. 148, pl. 24, fig. 8, 14.

Cette espèce a été décrite dans les Formations Claiborn et Jackson du Texas. La plupart de nos individus y correspondent exactement.

Répartition : Areny, 838 ; Tremp, 552, 554.

Famille des *TROCHAMMINIDAE* SCHWAGER, 1877
Sous-Famille des *TROCHAMMININAE* SCHWAGER, 1877

Genre *Trochammina* PARKER et JONES, 1859

Trochammina sp. cf. *T. claibornensis* HOWE
(Pl. VI, fig. 3)

Trochammina claibornensis HOWE, 1939. Louisiana Geol. Surv., Geol. Bull., no. 14, p. 40, pl. 4, fig. 11, 12.

Source : MNHN, Paris

Les rares individus rencontrés dans la coupe de Tremp sont tous endommagés et difficilement déterminables. Ils montrent une certaine ressemblance avec l'espèce décrite par HOWE dans la Formation Claiborn des États Unis.

Répartition : Tremp, 540.

Famille des *ATAXOPHRAGMIIDAE* SCHWAGER, 1877
Sous-Famille des *VERNEUILININAE* CUSHMAN, 1911

Genre *Gaudryina* D'ORBIGNY, 1839

Gaudryina glabrata (CUSHMAN)
(Pl. I, fig. 1)

Ehrenbergina glabrata CUSHMAN, 1922. U.S. Geol. Surv., Prof. Paper, no. 129-E, p. 93, pl. 17, fig. 4.

Gaudryina (*Siphogaudryina*) *glabrata* (CUSHMAN). CUSHMAN, 1937. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., no. 7, p. 77, pl. 11, fig. 17, 18.

Cette espèce a été décrite dans la Formation Vicksburg du Sud des États Unis.

Répartition : Sant Adrià, 779, 781 ; Tremp : 687, 688, 689, 692 ; Alsina, 1032, 1044.

Gaudryina glabrata subsp. aff. *G. glabrata papillata* CALLOWAY et HEMINWAY, 1951

Gaudryina glabrata (CUSHMAN) var. *maxima* CALLOWAY et HEMINWAY, 1941. New York Acad. Sci. Survey of Porto Rico and Virgin Islands, vol. 3, 4, p. 323, pl. 7, fig. 2.

Gaudryina glabrata (CUSHMAN) *papillata* Nom. nov. CALLOWAY et HEMINWAY in THALMANN, 1951. Eclogae geol. Helvetiae, vol. 43, 2, p. 222.

Les spécimens récoltés dans la région de Tremp sont dépourvus des papilles caractéristiques de cette sous-espèce décrite dans l'Oligocène de Puerto Rico, mais en possèdent tous les autres traits.

Répartition : Areny, 859 ; Sant Adrià, 776 ; Tremp, 692.

Gaudryina reussi STACHE
(Pl. I, fig. 3)

Gaudryina reussi STACHE, 1865. Novara Exped. 1857-1859, vol. 1, Geol. Teil., 2, p. 171, pl. 21, fig. 11. — CUSHMAN, 1937. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., no. 7, p. 92, pl. 13, fig. 12, 15, 16.

Cette espèce est très commune dans le Miocène de Nouvelle Zélande d'où elle a été décrite par STACHE. Elle a été également signalée par HANTKEN (1868) dans l'Oligocène inférieur de Hongrie.

Nos individus se rapprochent aussi de *Gaudryina proreussi* FINLAY (1939b, pl. 14, fig. 69-71) de l'Éocène moyen de Nouvelle Zélande. Toutefois, cette espèce a été mal figurée.

Répartition : Areny, 847 ; Tremp, 692.

Source : MNHN, Paris

Sous-Famille des *VALVULININAE* BERTHELIN, 1880

Genre *Valvulina* D'ORBIGNY, 1826

Valvulina angulosa LE CALVEZ
(Pl. I, fig. 4; pl. VI, fig. 1, 4)

Valvulina angulosa Y. LE CALVEZ, 1952. Mém. Carte géol. France, p. 12, pl. 1, fig. 3. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 22, fig. 1.

Les spécimens de la région de Tremp sont tout à fait analogues à l'holotype de cette espèce décrite dans les formations éocènes du Bassin de Paris.

Répartition : Tremp, 563, 595, 596; Ager : 723, 739, 740.

Valvulina sp. aff. *V. germeraadi* VAN DEN BOLD
(Pl. II, fig. 13)

Valvulina germeraadi VAN DEN BOLD, 1946. Diss. Rijksuniv. Utrecht, p. 122, pl. 18, fig. 1.

Les individus de la région de Tremp se rapprochent de cette espèce décrite par VAN DEN BOLD dans l'Éocène inférieur de l'Amérique centrale.

Répartition : Areny, 825, Sant Adrià, 785, Tremp, 687, 689, 692, 587, 592, 595; Alsina, 1011.

Valvulina limbata TERQUEM

Valvulina limbata TERQUEM, 1882. Mém. Soc. géol. France, sér. 3, vol. 2, p. 102, pl. 11, fig. 7. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 23, pl. 2, fig. 3, 7.

Cette espèce, originalement décrite dans l'Éocène moyen du Bassin de Paris, a également des représentants typiques dans l'Ilerdien de la région de Tremp.

Répartition : Tremp, 679, 559; Ager, 726.

Valvulina ocalana CUSHMAN
(Pl. IV, fig. 11)

Valvulina ocalana CUSHMAN, 1926. Cushman Lab. Foram. Res., Contr., vol. 2, 2, p. 34, pl. 5, fig. 4. — CUSHMAN, 1935. U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, no. 181, p. 10, pl. 2, fig. 11, 12.

Le dessin donné par CUSHMAN pour cette espèce ne correspond pas exactement aux topotypes qu'il a lui-même envoyés à l'un de nous et qui sont actuellement déposés dans la collection de Foraminifères du Muséum d'Histoire naturelle de Paris.

Les individus provenant de la région de Tremp sont tout à fait analogues aux topotypes et, pour cette raison, nous les rapportons à cette espèce.

Répartition : Sant Adrià, 768.

Valvulina pupa D'ORBIGNY
(Pl. IV, fig. 13)

Valvulina pupa D'ORBIGNY, 1850. Prodrome de Paléont., vol. 2, p. 408. — FORNASINI, 1904. R. Acad. Sci. Ist. Bologna, Mem. Sci. Nat., sér. 6, vol. 2, pl. 4, fig. 1, 2. — Y. LE CALVEZ, 1952. Mém. Carte géol. France, p. 10, pl. 1, fig. 7.

Source : MNHN, Paris

D'ORBIGNY n'a pas figuré cette espèce, mais elle existe dans sa collection ; elle est tout à fait analogue aux individus de l'Ilerdien de la région de Tremp.

L'holotype provient de l'Éocène moyen (Lutétien) du Bassin de Paris (localité de Mouchy-le-Châtel).

Répartition : Areny, 825 ; Tremp, 588, 595 ; Ager, 701 ; La Pasarela, 1047.

Valvulina terquemi LE CALVEZ
(Pl. IV, fig. 12 ; pl. VI, fig. 7, 8)

Valvulina terquemi Y. LE CALVEZ, 1952. Mém. Carte géol. France, p. 14, pl. 1, fig. 6. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 24, pl. 2, fig. 9.

Les exemplaires provenant de la région de Tremp sont généralement de plus petite taille que ceux du Bassin de Paris, mais ils présentent bien les caractères de cette espèce.

Répartition : Areny, 825 ; Sant Adrià, 758 ; Tremp, 587.

Valvulina sp. aff. *V. triangularis* D'ORBIGNY
(Pl. II, fig. 12 ; pl. IV, fig. 14)

Valvulina triangularis D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 270. — PARKER, JONES et BRADY, 1865. Ann. Mag. Nat. History, ser. 3, vol. 16, pl. 1, fig. 24. — CUSHMAN, 1937. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., no. 8, p. 5, pl. 1, fig. 8-10. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 25, pl. 2, fig. 6.

Les individus récoltés dans l'Ilerdien de la région de Tremp ne correspondent pas exactement au type choisi par D'ORBIGNY. Alors que dans le spécimen original provenant de l'Éocène du Bassin de Paris, la partie initiale triangulaire est relativement peu développée et que les dernières loges deviennent globuleuses et élargies, les coquilles ilerdiennes ont une portion triangulaire beaucoup plus importante et les dernières loges sont à peine plus volumineuses que celles qui les précèdent.

On peut considérer les formes de l'Éocène du Bassin de Paris comme parvenues à un stade plus avancé dans l'évolution de cette espèce.

Répartition : Areny, 883 ; Sant Adrià, 758 ; Tremp, 678, 543, 679, 680, 588, 590, 594, 596, 602 ; Alsina, 984, 1027 ; Llimiana, 947, 953, 923, 930, 932 ; Ager, 707, 648, 709, 715, 721, 723, 726, 729, 739, 740, 744 ; La Pasarela, 1047.

Valvulina triedra LE CALVEZ
(Pl. IV, fig. 10 ; pl. VII, fig. 1, 2)

Valvulina triedra Y. LE CALVEZ, 1952. Mém. Carte géol. France, p. 14, pl. 1, fig. 2. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 25, pl. 2, fig. 8, 10.

Les très nombreux représentants de cette espèce récoltés dans l'Ilerdien de la région de Tremp ont généralement plus de loges que ceux décrits par Y. LE CALVEZ dans l'Éocène du Bassin de Paris.

Répartition : Areny, 827, 828, 830, 841, 858, 883 ; Sant Adrià, 756, 758 ; Tremp, 543, 678, 679, 681, 559, 563, 588, 590, 596 ; Alsina, 988, 990 ; Llimiana, 947, 930, 932, 934 ; Ager, 701, 646, 709, 715, 739, 744 ; La Pasarela, 1047.

Valvulina sp. 1
(Pl. I, fig. 2)

Les exemplaires provisoirement déterminés comme *Valvulina* sp. 1 sont allongés et possèdent un nombre réduit de loges dans le dernier tour. Ils sont très probablement intermédiaires entre les *Valvulina* et les *Clavulina*.

Répartition : Tremp, 595.

Source : MNHN, Paris

Genre *Clavulina* D'ORBIGNY, 1826

Clavulina columnatortilis (D'ORBIGNY)
(Pl. I, fig. 3 ; pl. VII, fig. 4)

Valvulina columnatortilis D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 270. — TERQUEM, 1882. Mém. Soc. géol. France, sér. 3, vol. 2, p. 103, pl. 11, fig. 8.

Clavulina auriculostoma Y. LE CALVEZ, 1952. Mém. Carte géol. France, p. 16, pl. 1, fig. 8.

Clavulina columnatortilis (D'ORBIGNY), Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 20, pl. 1, fig. 2, 7.

Cette *Clavulina* peut être considérée comme une espèce intermédiaire entre les *Clavulina* et les *Valvulina* et représente un stade de la lignée évolutive de ce groupe.

Des *Clavulina*, elle a le test initialement trisérié et pyramidal devenant ensuite unisérié ; des *Valvulina*, elle a la forme de la dernière loge qui rappelle celle de *Valvulina pupa* ; elle se caractérise à la fois par la torsion hélicoïdale de son test et son ouverture excentrique.

Cette espèce fut décrite sous plusieurs noms : *corrugata* par DESHAYES (1883), *auriculostoma* par Y. LE CALVEZ (1952), mais dès 1826 D'ORBIGNY l'avait signalée et l'holotype existe encore dans sa collection.

Il est possible que *Valvulina avonparkensis* APPLIN et JORDAN (1945, p. 134, pl. 18, fig. 3) de l'Éocène moyen de la Floride soit conspécifique de *Clavulina columnatortilis*.

Répartition : Areny, 825, 830, 974, 876, 883 ; Tremp, 692, 563, 587, 588, 590, 591 ; Alsina, 983, 984, 988, 990, 1027, 1033, 1044 ; Llimiana, 922, 930 ; Ager, 707, 709, 723, 731, 739.

Genre *Valvulammina* CUSHMAN, 1933

Valvulammina globularis (D'ORBIGNY)
(Pl. I, fig. 6, 7 ; pl. VI, fig. 5, 6)

Valvulina globularis D'ORBIGNY, 1850. Prodrome de Paléont., vol. 2, p. 408. — FORNASINI, 1904. R. Acad. Sci. Ist. Bologna, Mem. Sci. Nat., sér. 6, vol. 2, pl. 4, fig. 6, 7.

Valvulammina globularis (D'ORBIGNY), CUSHMAN, 1937. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., no. 8, pl. 3, fig. 23, 24. — LOEBLICH et TAPPAN, 1964. Treatise on Invertebrate Paleont., Protista 2, pt. C, vol. 1, p. C283, fig. 188 (9). — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 26, pl. 2, fig. 1, 2.

Cette espèce, à l'origine décrite dans l'Éocène moyen du Bassin de Paris où elle est très bien représentée, est beaucoup plus rare dans la région de Tremp.

Répartition : Areny, 847 ; Llimiana, 921, 922 ; Ager, 709, 739, 741.

Super-Famille des *MILIOLACEA* EHRENBERG, 1839

Les *Miliolidés* de l'Ilerdien de la région de Tremp sont presque toujours très mal fossilisés et le plus souvent réduits à l'état de moules internes. Leur détermination spécifique, et même générique, est donc très difficile et seules quelques formes ont pu être attribuées avec précision à une espèce.

Source : MNHN, Paris

Famille des *NUBECULARIIDAE* JONES, 1875
Sous-Famille des *SPIROLOCULININAE* WIESNER, 1920

Genre *Spiroloculina* D'ORBIGNY, 1826

Spiroloculina bicarinata D'ORBIGNY

Spiroloculina bicarinata D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat. sér. 1, vol. 7, p. 298 et p. 409, pl. inédites, pl. 1, fig. 1-5. — Y. LE CALVEZ, 1947. Mém. Carte géol. détaillée France, p. 25, pl. 2, fig. 34, 35. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 59, pl. 2, fig. 3, 4.

Les rares individus récoltés dans la région de Tremp sont très endommagés et ont en particulier le col brisé. Cependant ils possèdent encore les carènes arrondies, formant des côtes qui caractérisent cette espèce.
Répartition : Ager, 729.

Famille des *MILIOLIDAE* EHRENBERG, 1839
Sous-Famille des *QUINQUELOCULININAE* CUSHMAN, 1917

Genre *Quinqueloculina* D'ORBIGNY, 1826

Quinqueloculina carinata D'ORBIGNY

Quinqueloculina carinata D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 302, pl. inédites, pl. 6, fig. 1. — KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belge, Mém., no. 147, p. 148, pl. 2, fig. 9-11. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 33, pl. 4, fig. 4 et pl. 5, fig. 9.

Quinqueloculina carinata est très rare dans la région de Tremp. Dans le Bassin de Paris, les individus de cette espèce sont plus ou moins carénés selon qu'il s'agit de spécimens provenant de l'Éocène moyen ou supérieur. L'état de conservation des formes ilerdiennes ne permet pas de savoir à laquelle des deux catégories on peut les rattacher.

Répartition : Tremp, 677.

Quinqueloculina crassa D'ORBIGNY
(Pl. IV, fig. 15)

Quinqueloculina crassa D'ORBIGNY, 1850. Prodrome de Paléont., vol. 2, p. 409. — FORNASINI, 1905. R. Accad. Sci. Ist. Bologna, Mem. Sci. Nat., ser. 6, vol. 3, pl. 3, fig. 5. — KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belge, Mém., no. 147, p. 151, pl. 3, fig. 3. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 35, pl. 4, fig. 1.

Les exemplaires de la région de Tremp sont plus finement striés que ceux du Bassin de Paris. Cette espèce a été décrite par D'ORBIGNY dans l'Éocène moyen du Bassin parisien.

Répartition : Areny, 827, 839, 867 ; Sant Adrià, 756, 758, 769, 770, 817, 819 ; Tremp, 587, 588, 594, 595 ; Alsina, 1015, 1016 ; Llimiana, 947, 908, 921, 923, 927, 930 ; Ager, 646, 709, 723, 726, 744 ; La Pasarela, 1047.

Source : MNHN, Paris

Quinqueloculina sp. cf. *Q. ludwigi* REUSS
(Pl. III, fig. 2)

Quinqueloculina ludwigi REUSS, 1866. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Denkschr., vol. 25, p. 126, pl. 1, fig. 12. — KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belge, Mém., no. 147, p. 148, pl. 2, fig. 7, 8. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 37, pl. 4, fig. 2, 3.

Nous rapportons à cette espèce des individus assez mal conservés mais rencontrés dans plusieurs échantillons. Des spécimens assez analogues provenant de l'Éocène inférieur du Bassin d'Aquitaine ont été décrits sous le nom de *Quinqueloculina candeiana* d'Orb. par CUVILLIER et SZAKALL (1949). Mais, pas plus que les nôtres, ils ne correspondent à la figure originale donnée par D'ORBIGNY. Ils ressemblent davantage aux formes déterminées comme *Quinqueloculina ludwigi* dans le Bassin de Paris.

Répartition : Areny, 837, 845, 852, 856 ; Sant Adrià, 770, 771, 781, 806 ; Tremp, 687, 688, 690, 691, 557 ; Alsina, 1008.

Quinqueloculina punctata REUSS
(Pl. V, fig. 1 ; pl. VII, fig. 6, 9)

Quinqueloculina punctata REUSS, 1853. N. Jahrb. Min. Geogn. Geol. Petrefaktenkunde, 1853, p. 675, pl. 9, fig. 8.

Nos spécimens se rapprochent beaucoup, malgré leur mauvaise fossilisation, de cette espèce que REUSS a décrite dans l'Oligocène du Bassin de Mayence.

Répartition : Areny, 828, 838, 874, 890 ; Sant Adrià, 768, 779, 780, 781, 805, 813, 814 ; Tremp, 536, 538, 539, 677, 678, 544, 545, 688, 689, 557, 573, 587, 591 ; Alsina, 1015, 1026 ; Llimiana, 947, 901, 932.

Genre *Pyrgo* DEFRANCE, 1824

Pyrgo elongata (D'ORBIGNY)
(Pl. IV, fig. 17)

Biloculina elongata D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 298, pl. inédites, pl. 2, fig. 4. *Pyrgo elongata* (D'ORBIGNY), KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Bel. Mém., no. 147, p. 167, pl. 5, fig. 19.

L'absence de bonnes figures est vraisemblablement à l'origine de la confusion qui règne à propos de cette espèce. Bien que décalcifiés et mal fossilisés, les individus récoltés dans la région de Tremp sont cependant très proches de ceux du Bassin de Paris et peuvent être rapportés à *Pyrgo elongata*.
Répartition : Areny, 828, 874, 890, 893 ; Sant Adrià, 756, 779 ; Tremp, 536, 538, 675, 677, 678, 680, 555, 690 ; Àger, 744.

Genre *Triloculina* D'ORBIGNY, 1826

La plupart des Triloculines recueillies dans nos échantillons sont malheureusement très endommagées et indéterminables.

Triloculina pseudohemisphaerica LE CALVEZ
(Pl. VII, fig. 3)

Triloculina pseudohemisphaerica Y. LE CALVEZ, 1947. Mém. Carte géol. détaillée France, p. 19, pl. 4, fig. 75, 76. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 50, pl. 9, fig. 1.

Seulement quelques rares individus conformes à l'holotype de cette espèce ont été récoltés.

Répartition : Areny, 847 ; Llimiana, 930.

Source : MNHN, Paris

Triloculina trigonula (LAMARCK)
(Pl. IV, fig. 16)

Miliolites trigonula LAMARCK, 1804. Ann. Mus. Hist. Nat., vol. 5, p. 351. — LAMARCK, 1807. Ann. Mus. Hist. Nat., vol. 9, pl. 17, fig. 4.

Triloculina trigonula (LAMARCK), D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 299, pl. inédites, pl. 1, fig. 1. — KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belge, Mém., no. 147, p. 164, pl. 5, fig. 8-10.

Cette espèce a été décrite par LAMARCK dans l'Éocène moyen du Bassin de Paris.

Répartition : Areny, 828, 838, 874, 890 ; Sant Adrià, 756 ; Tremp, 678, 536, 538, 675, 677, 678, 680, 555, 690 ; Alsina, 1016 ; Llimiana, 947, 932 ; Ager, 744.

Sous-Famille des *MILIOLINAE* EHRENBERG, 1839

Genre *Miliola* LAMARCK, 1804

Miliola prisca (D'ORBIGNY)
(Pl. III, fig. 4 ; pl. IV, fig. 19 ; pl. VII, fig. 7, 8)

Quinqueloculina prisca D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 136, pl. inédites, pl. 6, fig. 5.

Miliola prisca (D'ORBIGNY), Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 45, pl. 6, fig. 1, 2 et pl. 46, fig. 4, 5.

Miliola pseudoprisca CULLENTOPS, 1956. Mém. Inst. Céol. Louvain, vol. 20, p. 13, pl. 1, fig. 8, 9.

Les individus provenant des coupes de Tremp et d'Areny montrent encore le trématophore et l'ornementation très caractéristique de cette espèce signalée par D'ORBIGNY dans l'Éocène moyen du Bassin de Paris.

Répartition : Areny, 825, 827, 836, 858, 859, 890, 898 ; Tremp, 678, 543, 680, 681, 544, 552, 554, 688, 689, 576, 594, 596, 603, 604 ; Alsina, 983, 1027 ; Llimiana, 921, 923 ; Ager, 648, 715, 731 ; La Pasarela, 1047, 1052.

Miliola saxorum (LAMARCK)
(Pl. V, fig. 2)

Miliolites saxorum LAMARCK, 1804. Ann. Mus. Hist. Nat., vol. 5, p. 352. — LAMARCK, 1807. Ann. Mus. Nat., vol. 9, pl. 17, fig. 2.

Miliola saxorum (LAMARCK), Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 43, pl. 6, fig. 3.

La quasi-totalité des individus récoltés dans la région de Tremp ont une ouverture endommagée et le trématophore n'est plus visible. Cependant les autres caractères sont ceux de cette espèce qui est très abondante dans les formations de l'Éocène moyen du Bassin de Paris, mais qui y existe déjà, à la partie sommitale de l'Éocène inférieur.

Répartition : Sant Adrià, 782 ; Tremp, 536, 678.

« *Miliola* » sp.
(Pl. III, fig. 1)

On trouve dans l'Ilerdien de la région de Tremp de nombreuses Milioles qu'il est impossible de déterminer même génériquement. En effet, dans la classification actuelle de cette famille, l'ouverture, et

Source : MNHN, Paris

particulièrement, la forme de la dent, joue un très grand rôle. Il est donc impossible de savoir, si l'on est en présence d'une *Miliola* (ouverture trématophorée), d'une *Quinqueloculina* (dent simple ou bifide) ou d'une *Miliolinella* (dent spatulée), quand on ne dispose que de moules internes n'ayant conservé aucune trace de l'ouverture.

Répartition : Areny, 825, 828, 835, 838, 839, 841, 842, 843, 846, 849, 861, 862, 875 ; Sant Adrià, 768, 769, 776, 784, 787, 814, 821 ; Tremp, 536, 681, 682, 545, 547, 686, 553, 563, 571, 583, 591, 592, 594, 595, 596, 598, 597, 604 ; Llimiana, 930 ; Ager, 709, 726, 729.

Genre *Pentellina* MUNIER-CHALMAS, 1882

Pentellina pseudosaxorum SCHLUMBERGER

(Pl. IV, fig. 18 ; pl. VIII, fig. 1)

Quinqueloculina saxorum D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 135, pl. inédites, pl. 1, fig. 1.

Pentellina pseudosaxorum SCHLUMBERGER, 1905. Bull. Soc. géol. France, sér. 4, vol. 5, 2, p. 126, pl. 2, fig. 36. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 42, pl. 6, fig. 6 et pl. 46, fig. 1-3.

Autrefois confondue par D'ORBIGNY avec *Miliolites saxorum* de LAMARCK, cette espèce a été décrite et figurée par SCHLUMBERGER qui a montré la présence d'une structure interne : « le plancher ». L'aspect extérieur de la coquille, polygonal et anguleux, est visible sur nos spécimens en dépit de leur décalcification.

Répartition : Areny, 854, 855, 858, 860, 874, 883, 898 ; Sant Adrià, 793, 794, 817 ; Tremp, 689, 690, 557, 560, 572, 574, 591, 594 ; Alsina, 1006, 1008, 1027.

Famille des *SORITIDAE* EHRENBERG, 1839
Sous-Famille des *PENEROPLINAE* SCHULTZE, 1854

Genre *Spirolina* LAMARCK, 1804

Spirolina striata D'ORBIGNY
(Fig. 6)

Spirolina striata D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 287, pl. inédit., pl. 1, fig. 6-9. — Y. LE CALVEZ, 1952. Mém. Carte géol. France, p. 24, pl. 2, fig. 16.

FIG. 6. — *Spirolina striata* D'ORBIGNY (× 50)
Coupe de Tremp, échantillon 539.

Source : MNHN, Paris

Cette espèce a été décrite dans l'Éocène moyen du Bassin de Paris. Il est très rare de trouver des individus entiers ; tous ceux qui proviennent de la coupe de Tremp sont réduits à la portion enroulée de la coquille, mais celle-ci est assez bien conservée pour permettre une détermination spécifique précise.

Répartition : Tremp, 539.

Super-Famille des *NODOSARIACEA* EHRENBERG, 1838
Famille des *NODOSARIIDAE* EHRENBERG, 1838
Sous-Famille des *NODOSARIINAE* EHRENBERG, 1838

Genre *Nodosaria* LAMARCK, 1812

Nodosaria affinis REUSS
(Pl. 5, fig. 3)

Nodosaria affinis REUSS, 1845. Die Versteinerungen der Böhmischen Kreideformation, Abt. 1, p. 26, pl. 13, fig. 16.

Tous les spécimens que nous avons récoltés sont brisés, mais, même fragmentaires, ils permettent de constater qu'il s'agit de *Nodosaria affinis*, espèce décrite par REUSS dans le Crétacé supérieur de Bohème.

Répartition : Areny, 850 ; Sant Adrià, 782, 783, 784, 785, 787 ; Tremp, 561 ; Alsina, 1006, 1032, 1044.

Nodosaria granti PLUMMER
(Pl. 1, fig. 8)

Nodosaria granti PLUMMER, 1926. Univ. Texas Bull., no. 2644, p. 83, pl. 5, fig. 9.

Cette espèce, décrite dans la Formation Midway du Texas, est très rare dans la région de Tremp et n'a été récoltée que dans un seul échantillon.

Répartition : Areny, 850.

Nodosaria maximiliana CUEMBEL
(Pl. V, fig. 4)

Nodosaria maximiliana CUEMBEL, 1868. K. Bayer. Akad. Wiss., math.-physik. Cl., Abh., vol. 20, 2, p. 619, pl. 1, fig. 31.

Les quelques spécimens provenant de la coupe d'Areny sont beaucoup plus petits que ceux décrits par CUEMBEL dans l'Éocène des Alpes Bavaroises.

Répartition : Areny, 850.

Nodosaria raphanistrum caribbeana HEDBERG
(Pl. V, fig. 9)

Nodosaria raphanistrum (LINNÉ) var. *caribbeana* HEDBERG, 1937. J. Paleont., vol. 11, 8, p. 671, pl. 91, fig. 1.

Cette sous-espèce a été décrite dans le Miocène du Venezuela. Elle est très peu représentée dans la région de Tremp.

Répartition : Areny, 840, 847.

3 564 016 6

Source : MNHN, Paris

Nodosaria sp. cf. *N. vertebralis* (BATSCH)
(Pl. V, fig. 7)

Nautilus vertebralis BATSCH, 1791. Conchylien des Seesandes, p. 2, 5, pl. 2, fig. 6.
Nodosaria vertebralis (BATSCH), HOFKER, 1966. Palaeontographica, Suppl. Bd. 10, p. 52, pl. 8, fig. 28, 30-35.

Tous les individus de nos échantillons sont fragmentaires. Nous les avons rapprochés de cette espèce parce qu'ils montrent un certain nombre de caractères communs, en particulier le nombre et la forme des côtes qui ornent la coquille.

Répartition : Areny, 838, 842, 843, 845, 847, 852, 853, 856; Sant Adrià, 776; Tremp, 562, 563, 565.

Genre *Astacolus* DE MONTFORT, 1808

Astacolus gladius (PHILIPPI)

Marginulina gladius PHILIPPI, 1843. Beiträge zur Kenntniss der Tertiärversteinerungen des nordwestlichen Deutschlands, p. 40, 84, pl. 1, fig. 37.
Astacolus gladius (PHILIPPI), HILLEBRANDT, 1962. Bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abh., N.F., Heft 123, p. 57, pl. 3, fig. 32-34, 36, 37.

Les très petits représentants de cette espèce récoltés dans la région de Tremp montrent le même degré de variabilité que ceux décrits par HILLEBRANDT dans le Paléocène des Alpes Bavaroises.

Répartition : Areny, 851; Tremp, 547, 549, 562.

Astacolus paleocenicus BROTZEN
(Pl. V, fig. 12)

Astacolus paleocenicus BROTZEN, 1948. Sveriges Geol. Unders., Arsb., vol. 42, 2 (ser. C 493), p. 43, pl. 7, fig. 7.

Les spécimens recueillis dans la région de Tremp sont un peu plus globuleux que ceux décrits par Brotzen dans le Paléocène suédois.

Répartition : Areny, 845, 847, 849, 850, 856.

Astacolus sp.

Nous avons laissé en nomenclature ouverte quelques *Astacolus* très voisins de *Astacolus gladius*, mais qui en diffèrent par une loge terminale plus renflée et une coquille à bord interne plus marqué. Il s'agit peut-être d'une variation due au faciès étant donné que ces deux formes ne se trouvent pas dans la même coupe.

Répartition : Sant Adrià, 787, 788.

Genre *Dentalina* RISSO, 1826

Dentalina sp. aff. *D. guttifera* D'ORBIGNY
(Pl. V, fig. 5)

Dentalina guttifera D'ORBIGNY, 1846. Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche), p. 49, pl. 2, fig. 11-13.

Nous avons trouvé dans un seul échantillon de la coupe de Tremp quelques fragments d'une *Dentalina* que nous rapportons avec réserve à *Dentalina guttifera* D'ORBIGNY. En effet, la comparaison de

Source : MNHN, Paris

nos individus avec le type de cette espèce qui provient du Miocène du Bassin de Vienne fait apparaître un certain nombre de différences. Les loges de l'holotype sont moins pyriformes et moins arquées que celles de nos exemplaires et surtout l'étranglement qui les sépare les unes des autres est beaucoup plus profond chez *Dentalina guttifera* typique.

Répartition : Tremp, 562.

Dentalina sp. aff. *D. leguminiformis* (BATSCH)
(Pl. V, fig. 6)

Dentalina leguminiformis (BATSCH) in Agip, 1957. Foraminiferi padani, pl. 13, fig. 5, 5 bis.

Les individus provenant de la région de Tremp diffèrent de la figure donnée dans l'album de « l'Agip » par des loges plus globuleuses et mieux individualisées dans la dernière partie du test.

Répartition : Areny, 842, 846, 847, 852, 856 ; Sant Adrià, 784, 802 ; Tremp, 688, 560, 563, 570, 576 ; Alsina, 1005, 1044.

Dentalina marcki REUSS

Dentalina marcki REUSS, 1860. K. Akad. Wiss. Wien, math. natw. Cl., Sitz. ber., vol. 40, p. 188, pl. 2, fig. 7. — BROTZEN, 1936. Sveriges Geol. Unders., Arsb., vol. 30, 3 (ser. C 396), p. 80, pl. 5, fig. 27.

Cette espèce, décrite par REUSS dans le Crétacé supérieur de l'Allemagne occidentale, n'a été rencontrée que dans un seul échantillon.

Répartition : Areny, 847.

Genre *Lenticulina* LAMARCK, 1804

Lenticulina sp. cf. *L. angulata* (HAGN)

Darbyella angulata HAGN, 1956. Palaeontographica, vol. 107 (A), p. 129, pl. 11, fig. 1.

Les rares spécimens de la coupe de Tremp que nous avons recueillis sont trop mal conservés pour permettre une détermination spécifique précise. Nous les rapprochons toutefois de *Lenticulina angulata*, espèce décrite dans l'Éocène moyen et supérieur des Alpes méridionales.

Répartition : Tremp, 555.

Lenticulina bonnardi (CUVILLIER et SZAKALL)

Robulus bonnardi CUVILLIER et SZAKALL, 1949. Foraminifères de l'Aquitaine, 1re partie, p. 56, pl. 21, fig. 5.

Cette espèce a été décrite de l'Éocène inférieur en Aquitaine.

Répartition : Areny, 840 ; Sant Adrià : 776, 804 ; Tremp, 687, 688, 690, 691, 557, 692, 564, 565, 571.

Lenticulina cultrata (DE MONTFORT)

Robulus cultratus DE MONTFORT, 1808. Conchyliologie systématique, p. 215. — CUVILLIER et SZAKALL, 1949. Foraminifères de l'Aquitaine, 1re partie, p. 53, pl. 21, fig. 11.

Lenticulina cultrata est une espèce de large répartition stratigraphique, connue depuis le Paléocène jusqu'à nos jours. Il est cependant intéressant de noter que nos échantillons ne possèdent pas la large carène que montrent ceux des époques géologiques plus récentes. Les autres caractères sont bien ceux de cette espèce.

Répartition : Areny, 839, 844, 846, 850, 854, 857, 858 ; Sant Adrià, 769, 779, 781, 782, 783, 786, 788, 795, 797, 798, 802 ; Tremp, 559, 561, 563, 564, 566, 567, 569, 570, 571, 574, 577, 546, 554, 690, 558.

Source : MNHN, Paris

Lenticulina sp. cf. *L. danvillensis* (HOWE et WALLACE)

Darbyella danvillensis HOWE et WALLACE, 1932. Louisiana Dept. Conserv., Geol. Bull., no. 2, p. 24, pl. 4, fig. 1, 2.

Nos spécimens très mal conservés sont cependant très proches de *Lenticulina danvillensis*, décrite dans la Formation Jackson de la Louisiane (États Unis).

Répartition : Areny, 864, 866; Tremp, 538, 687.

Lenticulina glaucina (STACHE)

Cristellaria glaucina STACHE, 1865. Novara Expedition 1857-1859, vol. 1, Geol. Teil, pt. 2, p. 241, pl. 23, fig. 20.

Robulus glaucinus (STACHE), RUIZ DE GAONA et COLOM, 1950. Estudios Geol. Inst. Investig. Geol. « Lucas Mallada », vol. 6, p. 404, fig. 7 (17) et pl. 9 (1-6).

Dans les individus de la région de Tremp, la dernière loge montre une tendance à devenir involute et le contour du test est parfois ovale. Tous les autres caractères sont ceux des spécimens figurés par RUIZ DE GAONA et COLOM qui proviennent de couches du même âge situées dans les Pyrénées méridionales.

Répartition : Areny, 835, 838, 855, 856, 858, 862, 859, 860; Sant Adrià, 774, 778, 784, 793, 794; Tremp, 560, 562, 569, 572, 561.

Lenticulina midwayensis carinata (PLUMMER)

Cristellaria midwayensis carinata PLUMMER, 1926. Texas Univ. Bull., no. 2644, p. 39, 41, 97, pl. 41, fig. 5.

Robulus midwayensis carinatus (PLUMMER), CUSHMAN, 1951. U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, no. 232, p. 13, pl. 3, fig. 18-20.

Nos échantillons correspondent aux figures données par CUSHMAN pour cette espèce. PLUMMER, en la décrivant dans la Formation Midway du Texas, ne nous a laissé qu'un dessin assez schématique.

Répartition : Sant Adrià, 772, 773, 777; Tremp, 687, 689; Alsina, 1044.

Lenticulina pulchra (GITA)
(Pl. V, fig. 10, 11)

Darbyella pulchra GITA, 1950. Riv. Ital. Paleont. Stratigr., vol. 56, 3, p. 89, pl. 7, fig. 2, 3.

Nous n'avons trouvé que quelques spécimens de cette espèce décrite dans l'Éocène moyen, en Italie septentrionale.

Répartition : Areny, 845; Sant Adrià, 782; Tremp, 565.

Lenticulina sp. aff. *L. simplicissima* (REUSS)

Cristellaria simplicissima REUSS, 1863. K. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Cl., Sitz. ber., vol. 48, p. 51, pl. 4, fig. 51-53.

Les rares spécimens que nous avons récoltés et rapprochés de *Lenticulina simplicissima* (REUSS) diffèrent du type figuré par un test moins évolute. L'espèce a été décrite par Reuss dans l'Oligocène du Sud de l'Allemagne.

Répartition : Sant Adrià, 780; Tremp, 557.

Source : MNHN, Paris

Lenticulina trinitatensis (CUSHMAN et JARVIS)

Robulus trinitatensis CUSHMAN et JARVIS, 1932. U. S. Natl. Mus., Proc., vol. 80, no. 2914, p. 22, pl. 6, fig. 10.

Lenticulina trinitatensis, originaire du Paléocène et de l'Éocène inférieur de Trinidad, n'a été rencontrée ici que dans un seul échantillon, mais elle y est assez abondante.

Répartition : Sant Adrià, 776.

Genre *Marginulina* D'ORBIGNY, 1826

Marginulina inconspicua HUSSEY
(Pl. III, fig. 7)

Marginulina inconspicua HUSSEY, 1949. J. Paleont., vol. 23, 2, p. 123, pl. 26, fig. 10.

Nous n'avons trouvé que quelques spécimens de cette espèce, décrite dans la Formation Claiborn de Louisiane (États Unis).

Répartition : Areny, 850.

Marginulina irregularis (HANTKEN)

Cristellaria irregularis HANTKEN, 1875. K. Ung. Geol. Anst., Mittlg. und Jahrb., vol. 4, 1, p. 50, pl. 14, fig. 2, 3.

Cette forme, également très rare, a été décrite par son auteur dans l'Oligocène inférieur (Couches à *Clavulina szaboi*) de Hongrie.

Répartition : Areny, 837.

Marginulina kochi (REUSS)

Cristellaria kochi REUSS, 1866. K. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Cl., Denkschr., vol. 25, p. 139, pl. 2, fig. 35.

Les spécimens provenant de la coupe d'Areny ont un nombre de loges légèrement plus élevé que ceux décrits par Reuss de l'Oligocène moyen en l'Allemagne septentrionale.

Répartition : Areny, 837.

Marginulina pachygaster GUEMBEL

Marginulina pachygaster GUEMBEL, 1863. K. Bayer. Akad. Wiss., math.-physik. Cl., Abh., vol. 10, 2, p. 633, pl. 1, fig. 60.

Les très rares individus rencontrés dans la coupe de Tremp sont quelque peu déformés, mais ils ont les caractères spécifiques de cette espèce, figurée par GUEMBEL, de l'Éocène des Alpes Bavaroises.

Répartition : Tremp, 558.

Genre *Saracenaria* DEFRANCE, 1824

Saracenaria arcuata (D'ORBIGNY)
(Pl. V, fig. 13, 14)

Cristellaria arcuata D'ORBIGNY, 1846. Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche), p. 87, pl. 3, fig. 34-36.

Source : MNHN, Paris

Récoltée dans la seule coupe de Tremp, cette espèce a été décrite dans le Miocène du Bassin de Vienne par D'ORBIGNY.

Répartition : Tremp, 561.

Saracenaria trigonata (PLUMMER)

Cristellaria trigonata PLUMMER, 1926. Texas Univ. Bull., no. 2644, p. 101, pl. 7, fig. 3.

Définie dans la Formation Midway du Texas, *Saracenaria trigonata* n'a été recueillie dans la région de Tremp que dans un très petit nombre d'échantillons.

Répartition : Areny, 542, 549 ; Tremp, 561, 565.

Famille des *POLYMORPHINIDAE* D'ORBIGNY, 1839
Sous-Famille des *POLYMORPHININAE* D'ORBIGNY, 1839

Genre Guttulina D'ORBIGNY, 1839

Guttulina sp. aff. *G. communis* (D'ORBIGNY)
(fig. 7)

Polymorphina (Guttuline) *communis* D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 266, pl. 12, fig. 1-4.

Guttulina communis D'ORBIGNY, POZARYSKA, 1965. Palaeont. Polonica, vol. 14, p. 84, pl. 12, fig. 2. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 91, fig. 32.

Les spécimens de la région de Tremp diffèrent de l'holotype par une taille plus petite et une extrémité orale moins effilée. Leur forme générale est également plus arrondie.

Répartition : Areny, 846, 849 ; Tremp, 587 ; Llimiana, 927.

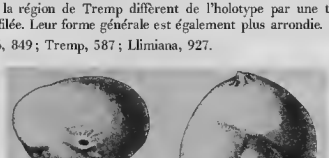


FIG. 7. — *Guttulina* sp. aff. *G. communis* (D'ORBIGNY) (× 32)
Coupe d'Areny, échantillon 846.

Guttulina problema (D'ORBIGNY)
(Pl. III, fig. 6)

Polymorphina (Guttuline) *problema* D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 226, no. 14.

Guttulina problema D'ORBIGNY, D'ORBIGNY, 1846. Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche), p. 224, pl. 12, fig. 26-28. — POZARYSKA, 1965. Palaeont. Polonica, vol. 14, p. 84, pl. 12, fig. 2. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 94, pl. 19, fig. 4.

Source : MNHN, Paris

La distribution géographique et stratigraphique de cette espèce est très large. Dans la région de Tremp, *Guttulina problema* est trouvée toujours en petite quantité.

Répartition : Areny, 846, 845, 875 ; Tremp, 581 ; Llimiana, 927, 930, 932.

Genre *Sigmomorphina* CUSHMAN et OZAWA, 1928

Sigmomorphina soluta BROTZEN
(Pl. III, fig. 3)

Sigmomorphina soluta BROTZEN, 1948. Sveriges Geol. Unders., Arsb., vol. 42, 2 (ser. C 493), p. 53, pl. 8, fig. 6-10.

Les représentants de cette espèce, que nous n'avons trouvés que dans la coupe d'Areny, correspondent très bien à la description et aux figures données par BROTZEN. *Sigmomorphina soluta* a été décrite pour la première fois dans le Paléocène suédois.

Répartition : Areny, 849.

Famille des *CLANDULINIDAE* REUSS, 1860
Sous-Famille des *CLANDULININAE* REUSS, 1860

Genre *Clandulina* D'ORBIGNY, 1839

Clandulina laevigata (D'ORBIGNY)

Nodosaria (*Clandulina*) *laevigata* D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat. sér. 1, vol. 7, p. 252, pl. 10, fig. 1-3.
Clandulina laevigata (D'ORBIGNY), KAASSCHIETER, 1961, Inst. Roy. Sci. Nat. Belge, Mém., no. 147, p. 187, pl. 8, fig. 17. — POZARYSKA, 1965. Palaeont. Polonica, vol. 14, p. 91, pl. 22, fig. 7. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 100.

Nos spécimens correspondent très exactement à l'holotype qui provient du Miocène du Bassin de Vienne.

Répartition : Areny, 833, 856, 861, 875 ; Tremp, 549, 553, 558, 559.

Clandulina simplex HUSSEY

Clandulina simplex HUSSEY, 1949. J. Paleont., vol. 23, 2, p. 130, pl. 26, fig. 22.

Nous n'avons trouvé que quelques très rares représentants de cette espèce dans les Marnes à Turritelles de la coupe de Tremp. *Clandulina simplex* a été décrite dans la Formation Claiborn de Louisiane (États Unis).

Répartition : Tremp, 553.

Source : MNHN, Paris

Super-Famille des *BULIMINACEA* JONES, 1875
Famille des *BULIMINIDAE* JONES, 1875
Sous-Famille des *BULIMININAE* JONES, 1875

Genre *Bulimina* D'ORBIGNY, 1826

Bulimina ovata D'ORBIGNY

Bulimina ovata D'ORBIGNY, 1846. Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche), p. 185, pl. 11, fig. 13, 14. – POZARYSKA, 1965. Palaeont. Polonica, vol. 14, p. 98, pl. 15, fig. 10.

Bulimina ovata est une forme très rare dans l'Ilerdien de la région de Tremp. Cependant nos spécimens correspondent bien à l'holotype qui provient du Miocène du Bassin de Vienne.

Répartition : Areny, 849.

Super-Famille des *DISCORBACEA* EHRENBERG, 1838
Famille des *DISCORBIDAE* EHRENBERG, 1838
Sous-Famille des *DISCORBINAE* EHRENBERG, 1838

Genre *Discorbis* LAMARCK, 1804

Discorbis sp. aff. *D. alveata* CUSHMAN
(Pl. III, fig. 21, 22)

Discorbis alveata CUSHMAN, 1933. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., vol. 9, 1, p. 16, pl. 2, fig. 4.

Les nombreux spécimens récoltés dans la région de Tremp sont très voisins de la figure donnée par CUSHMAN pour *Discorbis alveata* mais en diffèrent par des sutures plus déprimées du côté spiral et une coquille moins convexe dans ses premiers tours de spire.

Répartition : Areny, 823, 831 ; Sant Adrià, 798 ; Tremp, 679, 691, 558, 591, 551 ; Alsina, 1008, 1011, 1027, 1032 ; Llimiana, 922 ; Ager, 729.

Discorbis sp. aff. *D. limburgensis* VAN BELLEN

Discorbis limburgensis VAN BELLEN, 1946. Meded. Geol. Stichting, ser. C-V, no. 4, p. 52, pl. 5, fig. 23-28.

En dépit de l'illustration assez médiocre donnée par VAN BELLEN, nous rapprochons de cette espèce, quelques individus de la base de la coupe d'Areny. Ils paraissent présenter les principaux caractères spécifiques indiqués par l'auteur.

Répartition : Areny, 827.

Discorbis perovalis (TERQUEM)
(Pl. I, fig. 12-14 ; pl. VIII, fig. 4-6)

Rotalina perovalis TERQUEM, 1882. Mém. Soc. Géol. France, sér. 3, vol. 2, p. 70, pl. 6, fig. 5.
Discorbis perovalis (TERQUEM), Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 136, fig. 45.

Source : MNHN, Paris

Nous avons retrouvé dans la région de Tremp de nombreux représentants de cette espèce décrite par TERQUEM dans l'Éocène moyen du Bassin de Paris. Ils sont conformes au lectotype conservé au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.

Leur attribution générique pose quelques problèmes. Ils ont en effet les principaux caractères du genre *Rotorbinella* établi par BANDY en 1944, genre considéré aujourd'hui comme invalide (LOEBLICH et TAPPAN, 1964). Mais ce ne sont pas pour autant de véritables *Discorbis*. Nous les laisserons cependant provisoirement dans ce dernier genre.

Répartition : Areny, 825, 827, 828, 830, 831, 833, 835, 840, 841, 852, 862, 874, 887 ; Sant Adrià, 756, 758, 759, 765, 768, 772, 774, 776, 782, 785, 808, 813, 814 ; Tremp, 536, 538, 539, 675, 677, 543, 678, 681, 554, 555, 687, 689, 690, 557, 692, 558, 560, 588 ; Alsina, 983, 984, 988, 1005, 1006, 1016, 1032 ; Sant Estevé, 962, 963, 979 ; Llimiana, 947, 953, 955, 899, 908, 945, 911, 921, 922, 925, 927 ; Ager, 648, 701, 721, 739 ; La Pasarela, 1047, 1052.

Discorbis sp.

Nous laisserons en nomenclature ouverte des individus appartenant au genre *Discorbis* qui présentent des analogies lointaines avec les grandes formes décrites par LAMARCK et D'ORBIGNY dans l'Éocène du Bassin de Paris.

Ce sont des spécimens de taille relativement petite montrant des processus alaires rudimentaires et dépourvus de bouton ombilical. Il s'agit peut-être de formes primitives qui seraient à l'origine de la lignée d'où sont issus *Discorbis complanata*, *Discorbis turbo* et *Discorbis vesicularis*.

Répartition : Sant Adrià, 768 ; Tremp, 538, 539, 677, 680 ; Alsina, 1008, 1011, 1027 ; Llimiana, 947.

Genre *Epistominella* HUSEZIMA et MARUHASI, 1944

Epistominella acutimargo (HALKYARD)

Pulvinulina acutimargo HALKYARD, 1919, Manchester Lia Phil. Soc., Mem. Proc., vol. 62, 2, p. 120, pl. 7, fig. 4.

Epistominella acutimargo (HALKYARD), KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., Mém., no. 147, p. 229, pl. 14, fig. 14.

Les spécimens de la région de Tremp ont un enroulement moins serré que ceux de l'Éocène supérieur de Biarritz. Ils sont analogues à la figure de cette espèce donnée par KAASSCHIETER.

Répartition : Areny, 835, 837, 839, 841, 842, 856, 857, 861, 846, 854, 867 ; Sant Adrià, 772, 776, 777, 784, 793, 787, 795 ; Tremp, 687 ; Alsina, 1004, 998.

Genre *Rosalina* D'ORBIGNY, 1826

Rosalina parisiensis D'ORBIGNY
(Fig. 8 (1))

Rosalina parisiensis D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 271, pl. inédites, pl. 2, fig. 1, 2. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 143, pl. 29, fig. 1, 2.

Discorbis parisiensis (D'ORBIGNY), KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belge, Mém., no. 147, p. 208, pl. 11, fig. 9, 10.

Les seuls individus rencontrés dans la région de Tremp proviennent de la coupe de Llimiana et sont de très petite taille alors que cette espèce atteint d'assez grandes dimensions dans le Bassin de Paris, où elle a été définie.

Répartition : Llimiana, 922.

Source : MNHN, Paris

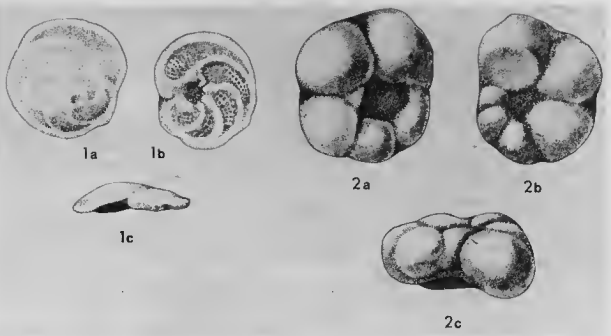


FIG. 8. — 1a-c *Rosalina parisiensis* D'ORBIGNY (× 32)
Coupe de Lhmiana, échantillon 922.
2a-c *Valvulineria* sp. 1 (× 32)
Coupe de Tremp, échantillon 561.

Sous-Famille des *BACCININAE* CUSHMAN, 1927

Genre *Cancris* DE MONTFORT, 1808

Cancris subconicus (TERQUEM)

Rotalina subconica TERQUEM, 1882. Mém. Soc. géol. France, sér. 3, vol. 2, p. 61, pl. 4, fig. 5.
Valvulineria subconica (TERQUEM), LE CALVEZ, 1949. Mém. Carte géol. France, p. 26, pl. 5, fig. 87-89.
Cancris subconicus (TERQUEM), Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 145, pl. 43, fig. 6.

Les spécimens récoltés dans la coupe de Tremp sont très mal fossilisés et il est difficile d'observer les caractères de l'ouverture. Cependant la forme générale du test et la disposition des loges correspondent bien à celles de *Cancris subconicus* du Bassin de Paris, ce qui nous incite à rapporter nos individus à cette espèce.

Répartition : Tremp, 561.

Genre *Valvulineria* CUSHMAN, 1926

Valvulineria sp. aff. *V. texana* CUSHMAN et ELLISOR

Valvulineria texana CUSHMAN et ELLISOR, 1931. Cushman Lab. Foram. Res., Contr., vol. 7, 3, p. 56, pl. 7, fig. 9.

Ce Foraminifère n'a été rencontré qu'en très petit nombre dans un seul échantillon de la coupe

Source : MNHN, Paris

de Tremp. Les formes ilerdiennes montrent une coquille plus renflée et des sutures plus incurvées que celles de *Valvulineria texana* de l'Éocène supérieur du Texas.

Répartition : Tremp, 561.

Valvulineria sp.
(Fig. 8 (2))

Les individus que nous nommons provisoirement *Valvulineria* sp. sont très analogues à ceux figurés par COLOM (1954, pl. 8, fig. 35, 37) sous l'appellation de *Baggina* cf. *parisiensis* (D'ORBIGNY). Or, l'espèce introduite par D'ORBIGNY ne correspond pas à l'interprétation qu'en donne COLOM ; ses dessins se rapprochent beaucoup plus de *Valvulineria advena* CUSHMAN et SIEGFUS (1939, p. 31, pl. 6, fig. 32) de l'Éocène de Californie.

Répartition : Areny, 858 ; Tremp, 561 ; Llimiana, 953.

Famille des *ASTERIGERINIDAE* D'ORBIGNY, 1839

Genre *Asterigerina* D'ORBIGNY, 1839

Asterigerina bartoniana (TEN DAM)
(Pl. VIII, fig. 2, 3)

Rotalia granulosa TEN DAM, 1944. Meded. Geol. Stichting, ser. C, vol. 5, 3, p. 121, pl. 4, fig. 2.

Rotalia bartoniana TEN DAM (nouveau nom), 1947. J. Paleont., vol. 21, 2, p. 186.

Asterigerina bartoniana (TEN DAM), KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belge, Mém., no. 147, p. 232, pl. 16, fig. 2, 3. — Y. LE CALVEZ, 1970, p. 151, pl. 31, fig. 6.

Cette espèce, décrite dans l'Éocène des Pays Bas, a été retrouvée dans de nombreux gisements européens du Paléogène. Elle est également très bien représentée dans la région de Tremp.

Répartition : Areny, 836, 837, 846, 852, 854, 857, 859 ; Sant Adrià, 770, 774, 777, 779, 781, 784, 787, 794, 810 ; Tremp, 544, 545, 689, 681, 691, 549, 552, 554, 690, 557, 558, 561, 562, 566, 581 ; Alsina, 989, 990, 1005, 1044.

Asterigerina sp. aff. *A. ferussaci* (D'ORBIGNY)

Rotalia ferussaci D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 274, pl. inédites, pl. 14, fig. 2.

Asterigerina ferussaci (D'ORBIGNY), D'ORBIGNY, 1850. Prodrome de Paléontologie, vol. 2, p. 408, no. 1339.

Trochulina ferussaci (D'ORBIGNY), FORNASINI, 1906. R. Accad. Sci. Ist. Bologna, Mem. Sci. Nat., ser. 6, vol. 3, p. 67, pl. 3, fig. 10.

D'ORBIGNY a donné d'abord en 1826 à ce Foraminifère le nom de *Rotalia ferussaci*, mais en 1850 il l'a placé dans le genre *Asterigerina*. Ces figures, accompagnées d'aucune description, sont restées inédites jusqu'au travail de FORNASINI en 1906 qui a publié la première illustration de cette espèce.

Les spécimens de la région de Tremp ont un test planoconvexe, à périphérie aiguë, qui se compose de deux tours de spire. Le dernier tour renferme généralement 10 loges séparées par des sutures fortement incurvées. Les logettes supplémentaires sont très distinctes et de dimension moyenne. L'ombilic est occupé par un petit bouton. Les spécimens ilerdiens sont proches du dessin assez schématique que nous a laissé D'ORBIGNY. Malheureusement, le type de cette espèce a disparu.

Répartition : Areny, 839, 842, 845, 847, 853, 856, 875, 854, 855, 859, 860, 861, 862 ; Sant Adrià, 772, 776, 777, 783, 780, 784, 785, 786, 788, 810 ; Tremp, 687, 557, 559, 561, 564, 568, 571, 560 ; Alsina, 989, 1044.

Source : MNHN, Paris

Asterigerina sp. aff. *A. guerrai* (BERMUDEZ)

Asterigerinata guerrai BERMUDEZ, 1952. Bol. Geol. (Venezuela), vol. 2, 2, p. 204, pl. 1, fig. 4-6.
Asterigerina cf. *guerrai* (BERMUDEZ), KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., Mém., no. 147, p. 233, pl. 16, fig. 1.
Asterigerina guerrai (BERMUDEZ), Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 152, pl. 31, fig. 2.

Nos spécimens sont très proches des formes décrites comme *Asterigerina* cf. *guerrai* par KAASSCHIETER dans l'Éocène inférieur et moyen de Belgique. Ils diffèrent du type figuré par BERMUDEZ dans l'Éocène moyen du Mexique par des loges plus inclinées, un enroulement spiral plus lâche et la présence d'une carène. Les individus récoltés par Y. LE CALVEZ dans le Bassin de Paris se rapprochent davantage de ceux de BERMUDEZ car la carène est à peu près inexistante et les sutures sont beaucoup plus droites.

Répartition : Areny, 835, 838, 840, 858 ; Tremp, 563.

Asterigerina sp. cf. *A. guraboensis* BERMUDEZ

Asterigerina guraboensis BERMUDEZ, 1949. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., no. 25, p. 265, pl. 19, fig. 34-36.

Les rares spécimens rencontrés dans la coupe d'Areny ont beaucoup d'analogies avec les figures données par BERMUDEZ pour cette espèce originaire du Miocène de la République Dominicaine. Malheureusement, nos individus sont moins bien fossilisés et l'ouverture est toujours plus ou moins endommagée.

Répartition : Areny, 857.

Asterigerina lisbonensis CUSHMAN et TODD

Asterigerina lisbonensis CUSHMAN et TODD, 1945. Cushman Lab. Foram. Res., Contr., vol. 21, 1, p. 19, pl. 4, fig. 15-18.

Cette espèce a été décrite dans la Formation Claiborn du Sud des États Unis. Nous lui rapportons nos individus en raison de leur bouton ombilical assez volumineux et d'un aspect général analogue. Ils ont cependant un nombre plus élevé de loges que ceux figurés par CUSHMAN et TODD.

Répartition : Areny, 842, 843, 851, 852, 855 ; Sant Adrià, 782, 783, 787, 785, 806 ; Tremp, 554, 690, 559, 561, 562.

Asterigerina sp. cf. *A. tatumi* HUSSEY

Asterigerina tatumi HUSSEY, 1951. Cushman Found. Foram. Res., Contr., vol. 2, 1, p. 19, pl. 3, fig. 1-3.

Nos rares spécimens sont plus aplatis et possèdent des sutures plus fortement incurvées que ceux figurés par HUSSEY et provenant de la Formation Claiborn de Louisiane (États Unis).

Répartition : Sant Adrià, 776.

Source : MNHN, Paris

FAMILLE DES *EPISTOMARIIDAE* HOFKER, 1954

Genre *Epistomaria* CALLOWAY, 1933

Epistomaria rimosa (PARKER et JONES)
(Fig. 9)

Discorbina rimosa PARKER et JONES in CARPENTER, PARKER et JONES, 1862. Introduction to the study of the Foraminifera, Ray Soc. Publs., p. 205. — PARKER et JONES, 1865. Philos. Trans., vol. 155, p. 421, pl. 19, fig. 6.

Epistomaria rimosa (PARKER et JONES), LOEBLICH et TAPPAN, 1964. Treatise on Invertebrate Paleont., Protista 2, pt. C, vol. 2, p. C 592, fig. 472 (1-3). — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 153, pl. 32, fig. 1-3.

Rotalia semi-marginata D'ORBIGNY, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, vol. 7, p. 110, pl. inédites, pl. 9.

Rotalia semi-marginata mentionnée, mais non illustrée, par D'ORBIGNY en 1826 n'a été connue qu'en 1882 par le dessin qu'en a donné TERQUEM. Entre temps, PARKER et JONES (1862, 1865) ont décrit et figuré cette même espèce sous le nom de *Discorbina rimosa*.

LOEBLICH et TAPPAN (1964), appliquant la règle de priorité, ont mis ces deux espèces en synonymie et conservé à *Discorbina rimosa* sa validité ; ceci est d'autant plus juste que le type choisi par PARKER et JONES existe encore et est conservé au British Museum alors que celui sélectionné par D'ORBIGNY a disparu.

Répartition : Areny, 825, 827, 830, 835, 898 ; Sant Adrià, 776 ; Tremp, 536, 675, 679, 554, 561, 587, 588 ; Alsina, 983, 984, 992, 996, 1003 ; Sant Estevé, 962, 963 ; Llimiana, 921, 923, 930, 932 ; Ager, 648, 705, 707, 740.

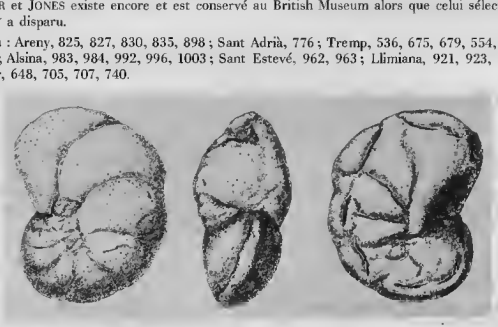


FIG. 9. — *Epistomaria rimosa* (PARKER et JONES) (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 588.

Epistomaria separans LE CALVEZ
(Pl. 1, fig. 9-11)

Epistomaria separans Y. LE CALVEZ, 1949. Mém. Carte géol. France, p. 34, pl. 5, fig. 78-80. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 153, pl. 32, fig. 4, 5.

Source : MNHN, Paris

Cette espèce a été décrite dans l'Éocène moyen du Bassin de Paris. Les ouvertures suturales des spécimens de la région de Tremp ne sont guère visibles, mais tous les autres caractères spécifiques sont conformes à ceux du type.

Répartition : Areny, 825, 827, 828 ; Tremp, 536, 677, 680 ; Sant Estevé, 963 ; Llimiana, 899, 922, 923, 925.

Super-Famille des *ROTALIACEA* EHRENBERG, 1839
Famille des *ROTALIIDAE* EHRENBERG, 1839
Sous-Famille des *ROTALIINAE* EHRENBERG, 1839

Genre *Rotalia* LAMARCK, 1804

Rotalia calcariformis (SCHWAGER)
(Pl. XI, fig. 1, 2)

Discorbina calcariformis SCHWAGER, 1883. Palaeontographica, vol. 30, p. 120, pl. 27, fig. 9.
Rotalia calcariformis (SCHWAGER), LEROY, 1953. Cecl. Soc. Am., Mem., no. 54, p. 48, pl. 10, fig. 18-20.

Cette espèce, assez commune dans l'Ilerdien de la région de Tremp, a été décrite dans des couches du même âge en Égypte.

Répartition : Areny, 843 ; Sant Adrià, 772, 778, 780, 795 ; Tremp, 554, 555, 689, 690, 692, 563, 572, 559 ; Alsina, 994, 996, 998, 1033.

Rotalia sp. aff. *R. septifera* (TERQUEM)
(Pl. III, fig. 19, 20 ; pl. IX, fig. 7, 8)

Rotalina septifera TERQUEM, 1882. Mém. Soc. géol. France, sér. 3, vol. 2, p. 65, pl. 5, fig. 2.
Rotalia septifera (TERQUEM), Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 159, pl. 34, fig. 1, 2.

Nous rapprochons de cette espèce quelques individus dont l'aspect général est analogue à celui de l'holotype, mais qui en diffèrent cependant par une ornementation très réduite de la face spirale. En effet, les pustules en forme de perles qui ornent normalement les bords des loges font défaut ; nos spécimens montrent seulement un petit bourrelet marginal peu développé.

Répartition : Areny, 842, 845, 847 ; Sant Adrià, 782, 783 ; Tremp, 687, 558, 598 ; Llimiana, 953, 922 ; Ager, 706.

Rotalia trochidiformis (LAMARCK)
(Pl. II, fig. 5-7 ; pl. IX, fig. 1-3)

Rotalia trochidiformis LAMARCK, 1803. Ann. Mus., vol. 5, p. 184. — LAMARCK, 1806. Ann. Mus., vol. 8, pl. 62, fig. 8. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 159, pl. 34, fig. 4, 5.

Décrite par LAMARCK dans l'Éocène moyen du Bassin de Paris, cette espèce a été révisée par DAVIES en 1932 et par SMOUT en 1954 qui en ont donné d'excellentes figures. Les très nombreux spécimens recueillis dans la région de Tremp montrent une large variabilité dans l'ornementation et dans l'aspect plus ou moins conique de la coquille.

Répartition : Areny, 874, 883, 885, 887, 890, 891, 896, 898 ; Sant Adrià, 780, 785, 817, 819 ; Tremp, 558, 559, 563, 587, 588, 590, 597, 602, 604, 591, 592, 594, 596, 598, 603 ; Alsina, 983, 987, 994, 996, 998, 1004, 1016, 1026, 1027, 1032, 1044 ; Sant Estevé, 966, 969 ; Llimiana, 921, 923, 926, 927, 930, 932, 934, 935 ; Ager, 646, 648, 705, 707, 709, 715, 721, 723, 726, 729, 731, 733, 740, 744 ; La Pasarela : 1059, 1060.

Source : MNHN, Paris

Rotalia viennoti GREIG

Rotalia viennoti GREIG, 1935. J. Paleont., vol. 9, 6, p. 524, pl. 58, fig. 1-4.

Les individus attribués à cette espèce montrent un très grand degré de variabilité. Ils sont localisés dans un seul échantillon. *Rotalia viennoti* est connue en Europe occidentale et orientale de l'Éocène à l'Oligocène.

Répartition : Alsina, 1011.

Rotalia sp. 1
(Pl. III, fig. 23, 24)

Nous laissons en nomenclature ouverte ce Foraminifère qui présente une certaine analogie avec *Pararotalia audouini* (D'ORBIGNY), mais qui en diffère par l'irrégularité des sutures sur la face ombilicale et une coquille ornée de très petits tubercules souvent peu visibles sur le côté spiral.

Répartition : Areny, 825, 827, 835, 840, 844, 846, 841 ; Sant Adrià, 779, 781 ; Tremp, 680, 682, 552, 687, 689, 558, 561, 563 ; Alsina, 987, 989, 990, 1044 ; Llimiana, 922.

Rotalia (?) sp.
(Pl. IX, fig. 4-6)

Nous rapportons avec réserve au genre *Rotalia* un Foraminifère planoconvexe dont la face spirale est presque complètement aplatie et ornée de papilles recouvrant la surface des loges et même les sutures. La face ombilicale, très fortement convexe, est formée de loges assez nombreuses, séparées par des sutures presque droites. L'ombilic est fermé par un très petit bouton. L'ouverture n'est pas bien visible, mais probablement constituée par une fente située sur la face ombilicale à la base de la dernière chambre.

Répartition : Sant Adrià, 774, 777, 784, 787, 819 ; Tremp, 690, 559, 562 ; Alsina, 1005, 1011, 1032, 1044, 984, 1006 ; Llimiana, 921, 927.

Genre *Pararotalia* LE CALVEZ, 1949

Pararotalia alicantina (GOLOM)

Neorotalia alicantina GOLOM, 1954. Bol. Inst. Geol. Min. España, vol. 66, p. 165, pl. 6, fig. 8-12.

Les rares spécimens trouvés dans la coupe de Tremp sont identiques à ceux figurés par GOLOM dans l'Éocène inférieur de la région d'Alicante. Le genre *Neorotalia* BERMUDEZ (1952) est un synonyme plus récent de *Pararotalia* LE CALVEZ (1949) (voir LOEBLICH et TAPPAN, 1964, p. C 612).

Répartition : Tremp, 567.

Sous-Famille des *CUVILLIERININAE* LOEBLICH et TAPPAN, 1964

Genre *Cuvillierina* DEBOURLE, 1955

Cuvillierina (?) *yarzai* (RUIZ DE GAONA)
(Pl. II, fig. 1, 2 ; pl. X, fig. 1-4)

Laffiteina yarzai RUIZ DE GAONA, 1948. Inst. Geol. Min. España, Notas y Commun., vol. 18, p. 90, pl. 2, fig. 13-18.

Source : MNHN, Paris

Cuvillierina sp. cf. *C. yarzai* (RUIZ DE GAONA), FERRER, 1971. Mém. Suisses Paléont., vol. 90, p. 52, fig. 43, pl. 7, fig. 5, 6.

Nous rapportons provisoirement au genre *Cuvillierina* des individus correspondant spécifiquement à *Laffiteina yarzai* RUIZ DE GAONA, mais qui n'appartiennent pas au genre *Laffiteina*. Ce sont des formes intermédiaires entre les *Cuvillierina* et les *Polystomellina*. Leur test est trochoïde et non planispiral comme chez *Cuvillierina*, mais l'ouverture n'est pas composée de séries de pores comme chez *Polystomellina*. Une étude plus complète, notamment du système canaliculaire, serait nécessaire pour connaître exactement les affinités génériques de ces coquilles.

Répartition : Areny, 862, 870, 874, 885, 896; Sant Adrià, 817; Tremp, 587; Alsina, 1008; Llimiana, 922, 923, 926; Ager, 707, 709, 739, 740.

Cuvillierina sp.
(Pl. IV, fig. 6, 7; pl. X, fig. 5; pl. XI, fig. 5)

Nous laissons en nomenclature ouverte les *Cuvillierina* à test biconvexe, presque planispiral et à périphérie plus ou moins lobée. L'ombilic est petit, profond chez certains individus, tandis qu'il ne constitue qu'une légère dépression chez d'autres spécimens. L'ouverture a la forme d'une arche assez haute, située à la base de la dernière loge. L'ornementation très accusée se compose de fines côtes formant un angle droit avec les sutures.

La variabilité de cette espèce paraît grande et se traduit par la lobulation plus ou moins marquée de la périphérie et la profondeur plus ou moins importante de l'ombilic.

Répartition : Areny, 842, 845, 846, 847, 891, 875, 890; Sant Adrià, 784, 813, 814; Tremp, 591, 602; Alsina, 992, 996, 1011, 1044; Llimiana, 921; Ager; 707, 705, 744.

Famille des *ELPHIDIIDAE* GALLOWAY, 1933

Sous-Famille des *EPHIDIINAE* GALLOWAY, 1933

Genre *Elphidium* DE MONTFORT, 1808

Elphidium africanum LE ROY
(Pl. III, fig. 17, 18; pl. XI, fig. 6, 7)

Elphidium africanum LE ROY, 1953. Geol. Soc. Am., Mem., no. 54, p. 28, pl. 3, fig. 11, 12.

Cette espèce a été décrite dans des couches d'Égypte de même âge que l'Ilerdien de la région de Tremp.

Répartition : Areny, 827, 863; Sant Adrià, 793; Tremp, 536, 569; Llimiana, 927.

Elphidium sp.

Un seul échantillon de la coupe de Sant Estevé contient quelques représentants du genre *Elphidium* qui ont une coquille planispirale, involute et biombilicale; la périphérie est très arrondie. Ils sont toujours assez mal conservés, mais quelques spécimens montrent les rangées de ponts suturaux caractéristiques du genre.

Répartition : Sant Estevé, 979.

Source : MNHN, Paris

Super-Famille des *GLOBIGERINACEA* CARPENTER, PARKER et JONES, 1862
Famille des *GLOBOROTALIIDAE* CUSHMAN, 1927
Sous-Famille des *GLOBOROTALIINAE* CUSHMAN, 1927

Genre *Globorotalia* CUSHMAN, 1927

Globorotalia aequa CUSHMAN et RENZ
(Fig. 10 (1))

Globorotalia crassata CUSHMAN var. *aequa* CUSHMAN et RENZ, 1942. Cushman. Lab. Foram. Res. Contr., vol. 18, 1, p. 12, pl. 3, fig. 3.

Globorotalia aequa CUSHMAN et RENZ, BOLLI, 1957. U. S. Natl. Mus., Bull. no. 215, p. 74, pl. 17, fig. 1-3. — LUTERBACHER, 1964. Eclogae geol. Helvetiae, vol. 57, 2, p. 670, fig. 63-71.

Quelques représentants de *Globorotalia aequa* récoltés dans la région de Tremp sont des formes de transition à *Globorotalia subbotinae*. Les *Globorotalia aequa* typiques ont un enroulement plus serré et leur carène est moins développée et moins épineuse.

Globorotalia aequa est connue depuis la zone à *Globorotalia pseudomenardii* jusqu'à la zone à *Globorotalia subbotinae*.

Répartition : Areny, 835, 843, 846, 848, 850 ; Sant Adrià, 776, 780, 787, 788 ; Tremp, 561, 563.

Globorotalia formosa gracilis BOLLI
(Fig. 10 (2))

Globorotalia formosa gracilis BOLLI, 1957. U. S. Natl. Mus., Bull., no. 215, p. 75, pl. 18, fig. 4-6. — LUTERBACHER, 1964. Eclogae geol. Helvetiae, vol. 57, 2, p. 692, fig. 115, 117.

Cette espèce est connue de la zone à *Globorotalia subbotinae* à la zone à *Globorotalia formosa formosa*.

Quelques spécimens de la partie inférieure de la coupe d'Areny diffèrent des représentants typiques de cette espèce par la croissance irrégulière des loges du dernier tour de spire et leur aspect conico-tronqué en vue latérale (Fig. 10 (4)).

Répartition : Areny, 837, 843, 846, 849 ; Sant Adrià, 788.

Globorotalia sp. aff. *G. kajmatica* SHUTSKAYA et SCHWEMBERGER
(Fig. 11 (1))

Globorotalia kajmatica SHUTSKAYA et SCHWEMBERGER in SHUTSKAYA, SCHWEMBERGER et KHASINA, 1965. VNIGRI, Trudy, no. 44, p. 200, pl. 4, fig. 3-5.

Un seul exemplaire a été trouvé dans la coupe d'Areny. Il diffère des *Globorotalia kajmatica* typiques par son côté spiral très convexe et par le nombre réduit de loges du dernier tour de spire.

Répartition : Areny, 846.

Globorotalia marginodentata SUBBOTINA
(Fig. 10 (3))

Globorotalia marginodentata SUBBOTINA, 1953. VNIGRI, Trudy, n. ser., no. 76, p. 212, pl. 17, fig. 15, 16. — LUTERBACHER, 1964. Eclogae geol. Helvetiae, vol. 57, 2, p. 673, fig. 75, 76, 81-84.

Source : MNHN, Paris

Cette espèce, décrite dans l'Éocène inférieur du Caucase septentrional, est connue depuis la zone à *Globorotalia velascoensis* jusqu'à la zone à *Globorotalia formosa formosa*. Les spécimens de la région de Tremp ont une carène moins développée que celle des représentants typiques de l'espèce, mais ils montrent bien l'aspect biconvexe caractéristique du test en vue latérale.

Répartition : Areny, 835, 841, 849.

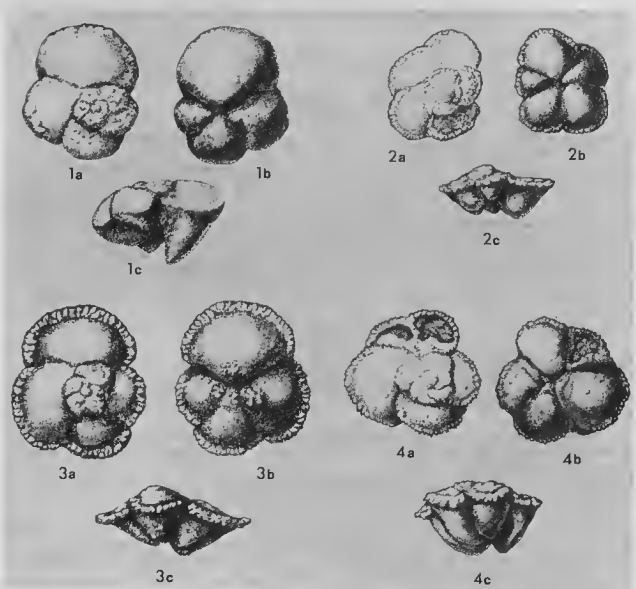


FIG. 10. — 1a-c *Globorotalia aequa* CUSHMAN et RENZ (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 846.
2a-c *Globorotalia formosa gracilis* BOLLI (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 846.
3a-c *Globorotalia marginodentata* SUBBOTINA (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 835.
4a-c *Globorotalia* sp. aff. *G. formosa gracilis* BOLLI (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 846.

Source : MNHN, Paris

Globorotalia subbotinae MOROZOVA
(Fig. 11 (2, 5))

Globorotalia subbotinae MOROZOVA, 1939. Bull. Mosk. Obshch. isp. Prirody, otd. geol., vol. 17, 4-5, p. 80, pl. 2, fig. 16, 17. — LUTERBACHER, 1964. Eclogae geol. Helvetiae, vol. 57, 2, p. 676, fig. 85-90.

Globorotalia rex MARTIN, 1943. Stanford Univ. Publ. Geol. Sci., vol. 3, 3, p. 117, pl. 8, fig. 2.

Globorotalia subbotinae est surtout fréquente dans la zone qui porte son nom, mais se trouve aussi dans la zone à *Globorotalia formosa formosa*. Elle a été décrite par MOROZOVA dans l'Éocène inférieur de l'Union Soviétique méridionale.

Répartition : Areny, 837, 843, 846, 847, 849, 850 ; Sant Adrià, 772, 782, 784, 786, 788 ; Tremp, 563.

Globorotalia whitei WEISS
(Fig. 11 (4))

Globorotalia whitei WEISS, 1955. J. Paleont., vol. 29, 1, p. 18, pl. 6, fig. 1-3. — BOLLI, 1957. U. S. Natl. Mus., Bull., no. 215, p. 79, pl. 19, fig. 10-12.

BOLLI signale cette espèce depuis la base de la zone à *Globorotalia pseudomenardii* jusqu'au sommet de la zone à *Globorotalia velascoensis*, à Trinidad. Cependant en Europe centrale et occidentale, *Globorotalia whitei* est également connue dans la zone à *Globorotalia subbotinae*.

Répartition : Areny, 846 ; Sant Adrià, 782 ; Tremp, 562.

Globorotalia wilcoxensis CUSHMAN et PONTON
(Fig. 11 (3))

Globorotalia wilcoxensis CUSHMAN et PONTON, 1932. Cushman Lab. Foram. Res., Contr., vol. 8, 3, p. 71, pl. 9, fig. 10. — BOLLI, 1957. U. S. Natl. Mus., Bull., no. 215, p. 79, pl. 19, fig. 7-9.

Globorotalia wilcoxensis est une espèce très caractéristique de la zone à *Globorotalia subbotinae*.

Répartition : Areny, 835, 843, 845, 850 ; Sant Adrià, 780, 787, 788 ; Tremp, 562.

Famille des *GLOBIGERINIDAE* CARPENTER, PARKER et JONES, 1862
Sous-Famille des *GLOBIGERININAE* CARPENTER, PARKER et JONES, 1862

Genre *Globigerina* D'ORBIGNY, 1826

Globigerina collactea (FINLAY)
(Fig. 12 (2))

Globorotalia collactea FINLAY, 1939. Roy. Soc. New Zealand, Trans. Proc., vol. 69, p. 37, pl. 29, fig. 164, 165.

Globigerina collactea (FINLAY), BOLLI, 1957. U. S. Natl. Mus., Bull., no. 215, p. 72, pl. 15, fig. 21-23 et p. 162, pl. 35, fig. 18.

Cette espèce, décrite dans l'Éocène moyen de Nouvelle Zélande, est connue depuis la zone à *Globorotalia subbotinae* jusqu'à la zone à *Hantkenina aragonensis*.

Répartition : Areny, 844, 845, 850 ; Sant Adrià, 782.

Source : MNHN, Paris

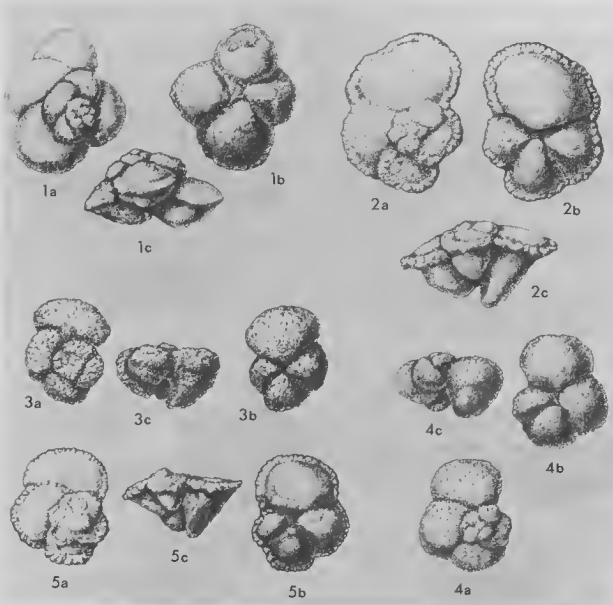


FIG. 11. — 1a-c *Globorotalia* sp. aff. *G. kajmatica* SHUTSKAYA et SCHWEIGER (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 846.
2a-c *Globorotalia* sp. aff. *G. subbotinae* MOROZOVA (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 846.
3a-c *Globorotalia wilcoxensis* CUSHMAN et PONTON (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 850.
4a-c *Globorotalia whitei* WEISS (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 846.
5a-c *Globorotalia subbotinae* MOROZOVA (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 846.

Source : MNHN, Paris

Globigerina linaperta FINLAY
(Fig. 13 (2))

Globigerina linaperta FINLAY, 1939. Roy. Soc. New Zealand, Trans. Proc., vol. 69, 1, p. 125, pl. 13, fig. 54-57. — HORNIBROOK, 1958. Micropaleontology, vol. 4, 1, p. 33, pl. 1, fig. 19-21. — BLOW et BANNER in EAMES, BANNER, BLOW et CLARKE, 1962. Fundamentals mid-Tertiary Stratigraphic correlation, p. 85, pl. 11, fig. h.

Décrite par FINLAY, cette espèce a été redéfinie par HORNIBROOK (1958) et par BLOW et BANNER (1962). Selon ces derniers auteurs, la distribution stratigraphique de *Globigerina linaperta* est comprise entre le milieu du Paléocène et le sommet de l'Éocène.

Répartition : Areny, 844, 845 ; Sant Adrià, 782, 787.

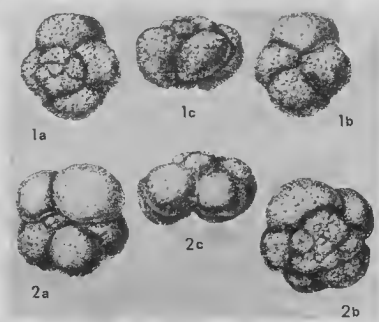


FIG. 12. — 1a-c *Globigerina nitida* MARTIN (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 849.
2a-c *Globigerina collactea* (FINLAY) (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 850.

Globigerina sp. aff. *G. linaperta* FINLAY
(Fig 13 (1))

Globigerina linaperta FINLAY, BOLLI, 1957. U. S. Natl. Mus., Bull., no. 215, p. 70, pl. 15, fig. 15-17.

Les spécimens rapportés à *Globigerina* sp. aff. *G. linaperta* ont une spire trochoïde basse, un côté spiral peu convexe et un côté ombilical très renflé. Le dernier tour montre 3 loges globuleuses et ovoïdes qui augmentent rapidement de taille. Une quatrième loge est partiellement masquée par le tour initial. La paroi de la dernière loge peut être presque lisse alors que celle des autres loges du dernier tour est généralement finement mais distinctement réticulée.

Des Globigérines du Paléocène et de l'Éocène possédant ces caractéristiques ont été décrites sous un grand nombre de noms spécifiques différents. Une révision des Globigérines à 3 et 4 loges du Paléogène serait nécessaire pour stabiliser la nomenclature de ce groupe.

Répartition : Areny, 835, 837, 843, 847, 849, 850, 854 ; Sant Adrià, 780, 782, 784, 787 ; Tremp, 562, 563.

Source : MNHN, Paris

Globigerina nitida MARTIN
(Fig. 12 (1))

Globigerina nitida MARTIN, 1943. Stanford Univ. Publ. Geol. Sci., vol. 3, 5, p. 115, pl. 7, fig. 1.
Acarinina acarinata SUBBOTINA, 1953. VNIGRI, Trudy, n. ser., no. 76, p. 229, pl. 22, fig. 4-10.

La répartition stratigraphique de *Globigerina nitida* s'étend de la zone à *Globorotalia velascoensis* jusqu'à la zone à *Globorotalia aragonensis*.

Répartition : Areny, 835, 841, 849.

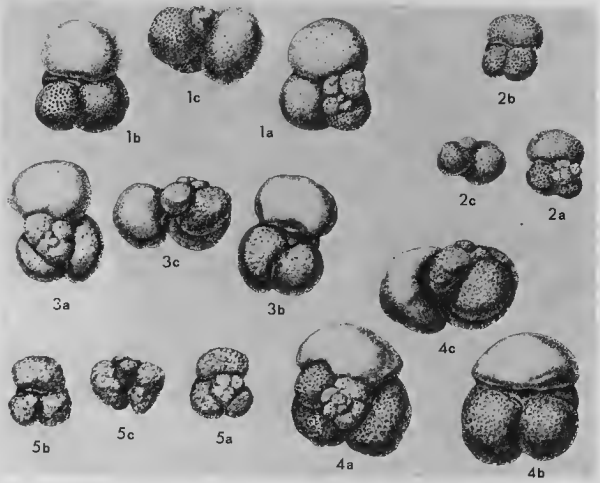


FIG. 13. — 1a-c *Globigerina* sp. aff. *G. linaperta* FINLAY (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 850.
2a-c *Globigerina linaperta* FINLAY (× 75)
Coupe de Sant Adrià, échantillon 782.
3a-c *Globigerina* sp. aff. *G. velascoensis* CUSHMAN (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 846.
4a-c *Globigerina primitiva* (FINLAY) (× 75)
Coupe de Sant Adrià, échantillon 787.
5a-c *Globigerina velascoensis* CUSHMAN (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 846.

Globigerina primitiva (FINLAY)
(Fig. 13 (4))

Globoquadrina primitiva FINLAY, 1947. New Zealand J. Sci., vol. 28, 5, p. 291, pl. 8, fig. 129-134.
Globigerina primitiva (FINLAY), BOLLI, 1957. U. S. Natl. Mus., Bull., no. 215, p. 71, pl. 15, fig. 6-8.

Source : MNHN, Paris

Cette espèce est connue, d'après BOLLI (1957), depuis la zone à *Globorotalia pseudomenardii* jusqu'à la zone à *Globorotalia aragonensis*.

Répartition : Areny, 839, 844, 847, 849, 850 ; Sant Adrià, 787, 788.

Globigerina velascoensis CUSHMAN
(Fig. 13 (5))

Globigerina velascoensis CUSHMAN, 1925. Cushman Lab. Foram. Res., Contr., vol. 1, 1, p. 19, pl. 3, fig. 6. — BOLLI, 1957. U. S. Natl. Mus., Bull., no. 215, p. 71, pl. 15, fig. 9-11. — HILLEBRANDT, 1962. Bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abh., N.F., Heft 108, p. 120, pl. 11, fig. 4.

D'après BOLLI, cette espèce est restreinte, à Trinidad, à la zone à *Globorotalia pseudomenardii* et à la zone à *Globorotalia velascoensis*. En Europe occidentale et centrale, *Globigerina velascoensis* se rencontre aussi dans la zone à *Globorotalia subbotinae* (ex. HILLEBRANDT, 1962).

Répartition : Areny, 835, 837, 843, 846 ; Tremp, 562.

Globigerina sp. aff. *G. velascoensis* CUSHMAN
(Fig. 13 (3))

Globigerina velascoensis CUSHMAN, 1925. Cushman Lab. Foram. Res., Contr., vol. 1, 1, p. 19, pl. 3, fig. 6.

Quelques spécimens provenant de la partie moyenne de la coupe d'Areny montrent un enroulement moins serré que les représentants typiques de *Globigerina velascoensis* et les premières loges du dernier tour sont rugueuses au lieu d'être réticulées.

Répartition : Areny, 843, 845, 846.

Super-Famille des *ORBITOIDACEA* SCHWAGER, 1876

Famille des *EPONIDIDAE* HOFKER, 1951

Genre *Eponides* DE MONTFORT, 1808

Eponides frankei BROTZEN
(Pl. IV, fig. 1, 2)

Eponides frankei BROTZEN, 1940. Sveriges geol. Unders, Arsb., vol. 34, ser. C 435, p. 32, pl. 8, fig. 3. — POZARYSKA, 1965. Palaeont. Polonica, vol. 14, p. 109, pl. 21, fig. 2.

Eponides frankei, décrit au Maestrichtien et au Danien en Suède méridionale, n'a été trouvé que dans un seul échantillon de la coupe d'Areny.

Répartition : Areny, 849.

Eponides sp. cf. *E. gratiosus* CUSHMAN et BERMUDEZ

Eponides gratiosus CUSHMAN et BERMUDEZ, 1948. Cushman Lab. Foram. Res., Contr., vol. 23, 2, p. 71, pl. 11, fig. 14.

Les rares individus sont trop mal fossilisés pour permettre une détermination plus précise.

Répartition : Tremp, 555.

Source : MNHN, Paris

Eponides ouachitaensis HOWE et WALLACE
(Pl. IV, fig. 3-5)

Eponides ouachitaensis HOWE et WALLACE, 1932. Louisiana Dept. Conserv., Geol., Bull., no. 2, p. 69, pl. 13, fig. 8.

Les spécimens de la région de Tremp sont en général plus petits et possèdent une dernière loge plus lobée que l'holotype qui provient de la Formation Jackson de la Louisiane (État Unis).

Répartition : Areny, 850; Sant Adrià, 787; Tremp, 544.

Eponides sp. 1

Ce petit *Eponides* à face spirale presque plane et face ombilicale fortement convexe rappelle vaguement *Eponides polygonus* LE CALVEZ.

Répartition : Areny, 830, 852, 891; Sant Adrià, 778; Tremp, 687.

Eponides sp.

Quelques rares individus provenant de différents échantillons n'ont pu être déterminés spécifiquement en raison de leur mauvaise fossilisation ou de leur état fragmentaire.

Genre *Neoeponides* REISS, 1960

Neoeponides sp.
(Fig. 14; pl. XI, fig. 3, 4)

Nous rapportons au genre *Neoeponides*, sans pouvoir leur donner une appellation spécifique précise, des coquilles dont le côté spiral montre des loges nombreuses et étroites très incurvées et dont le côté ombilical possède des sutures radiales fortement épaissies dans la région centrale du test. L'ouverture semble être tout à fait typique du genre.

Répartition : Areny, 845, 846, 852, 854, 855, 857, 860, 861; Sant Adrià, 813, 810, 801, 796, 793, 787, 785, 783; Tremp, 571, 574; Llimiana, 923, 926.

FIG. 14. — *Neoeponides* sp. (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 857.

Source : MNHN, Paris

Famille des *CIBICIDIDAE* CUSHMAN, 1927
Sous-Famille des *PLANULININAE* BERMUDEZ, 1952

Genre *Planulina* D'ORBIGNY, 1826

Planulina sp. aff. *P. burlingtonensis* (JENNINGS)
(Fig. 15 (1))

Cibicides burlingtonensis JENNINGS, 1936. Am. Paleont. Bull., vol. 23, no. 78, p. 39, pl. 5, fig. 5.
Planulina burlingtonensis (JENNINGS), KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., Mém., no. 147, p. 224, pl. 14, fig. 9, 10.

Nos spécimens ont des sutures moins arquées que les individus figurés par KAASSCHIETER dans l'Éocène de Belgique.

Répartition : Tremp, 557, 692.

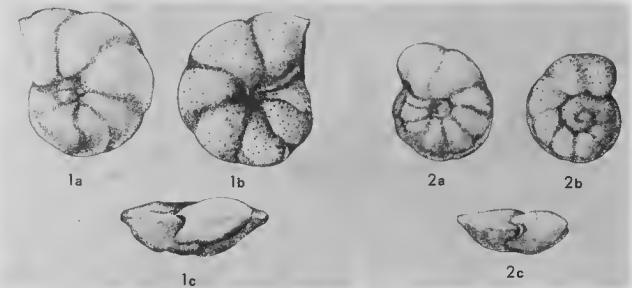


FIG. 15. — 1a-c *Planulina* sp. aff. *P. burlingtonensis* (JENNINGS) (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 557.
2a-c *Cibicides* sp. 1 (× 25)
Coupe d'Areny, échantillon 837.

Sous-Famille des *CIBICIDINAE* CUSHMAN, 1927

Genre *Cibicides* DE MONTFORT, 1808

Cibicides beadnelli LE ROY
(Fig. 17 (1))

Cibicides beadnelli LE ROY, 1953. Geol. Soc. Am., Mem., no. 54, p. 23, pl. 10, fig. 6-8.

Cette espèce a été décrite dans les formations d'Égypte de même âge que l'Ilerdien de la région de Tremp.

Source : MNHN, Paris

Répartition : Areny, 827, 840, 857 ; Sant Adrià, 765, 772, 779, 799 ; Tremp, 553, 554, 687, 690, 692, 562, 563, 564, 566, 581, 591, 599 ; Alsina, 988, 1004, 1006, 1015, 1032, 1041 ; Llimiana, 945.

Cibicides carinatus (TERQUEM)
(Fig. 16)

Trincatulina carinata TERQUEM, 1882. Mém. Soc. géol. France, sér. 3, vol. 2, p. 94, pl. 10, fig. 1, 2.
Cibicides carinatus (TERQUEM, Y. LE CALVEZ, 1949. Mém. Carte géol. France, p. 45, pl. 4, fig. 72-74. — KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belge, Mém., no. 147, p. 221, pl. 14, fig. 6. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 180, fig. 66-68.

Abondante dans les formations éocènes du Bassin de Paris et de la Belgique, cette espèce n'a été trouvée que dans un seul échantillon de la coupe de Sant Adrià.

Répartition : Sant Adrià, 774.

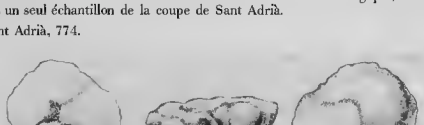


FIG. 16. — *Cibicides carinatus* (TERQUEM) (× 50)
Coupe de Sant Adrià, échantillon 774.

Cibicides sp. aff. *C. howelli* TOULMIN
(Fig. 17 (2))

Cibicides howelli TOULMIN, 1941. J. Paleont., vol. 15, 4, p. 609, pl. 82, fig. 16-18.

Nos spécimens diffèrent du type de cette espèce par un nombre plus élevé de loges dans le dernier tour de spire et par des perforations moins grossières.

Répartition : Areny, 830, 833, 835, 836, 837, 842, 843, 851, 853, 855, 856, 857, 861, 862 ; Sant Adrià, 771, 773, 781, 783, 784, 786, 794, 795, 798, 805, 813 ; Tremp, 545, 570, 571, 572 ; Alsina, 1004, 1006, 1005, 1044.

Cibicides lobatulus (WALKER et JACOB)
(Fig. 17 (4))

Nautilus lobatulus WALKER et JACOB, 1798. Adam's essays on the microscope, p. 642, pl. 14, fig. 36.
Cibicides lobatulus (WALKER et JACOB), KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., Mém., no. 147, p. 221, pl. 14, fig. 5.

Cette espèce, pourtant très commune dans les formations tertiaires et récentes, est assez rare dans l'Ilerdien de la région de Tremp.

Répartition : Areny, 835, 845, 851, 857 ; Sant Adrià, 808 ; Tremp, 561, 565, 572, 583 ; Llimiana, 922, 926.

Cibicides tenellus (REUSS)
(Fig. 18)

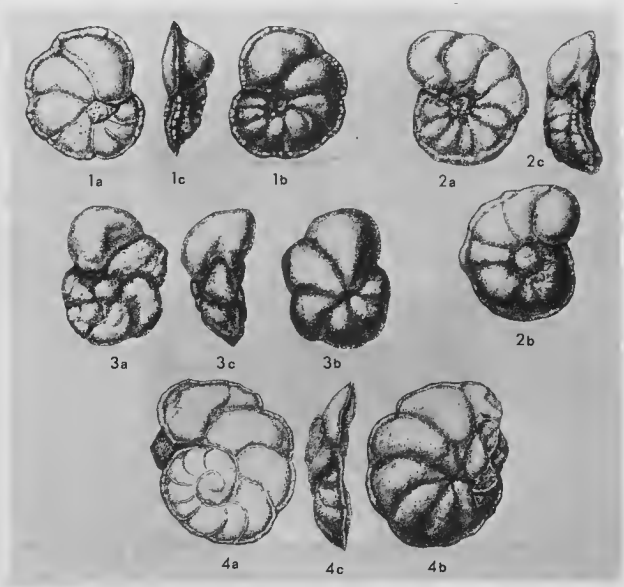
Truncatulina tenella REUSS, 1865. K. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Cl., Sitz. ber., vol. 50 (1864), p. 477, pl. 5, fig. 6.

Source : MNHN, Paris

Cibicides tenellus (REUSS, BATJES, 1958. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., Mém., no. 143, p. 151, pl. 9, fig. 3, 4.

Nos spécimens correspondent assez bien aux figures données par BATJES, à l'exception toutefois du premier tour de spire qui est parfois plus développé chez nos individus.

Répartition : Areny, 828 ; Tremp, 547.



PL. 17. – 1a-c *Cibicides beadnelli* LE ROY (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 690.
2a-c *Cibicides* sp. aff. *C. howelli* TOULMIN (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 830.
3a-c *Cibicides* sp. 2 (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 581
4a-c *Cibicides lobatulus* (WALKER et JACOB) (× 75)
Coupe de Sant Adrià, échantillon 808.

Source : MNHN, Paris

Cibicides sp. cf. *C. trinitatensis* (NUTTALL)

Truncatulina trinitatensis NUTTALL, 1928. Geol. Soc. London, Quart. J., vol. 84, p. 97, pl. 7, fig. 3, 5, 6.

Cibicides cf. *trinitatensis* (NUTTALL), BECKMANN, 1953. Eclogae geol. Helvetiae, vol. 46, 2, p. 404, pl. 28, fig. 9, 10.

Nos très rares spécimens sont tout à fait comparables à ceux décrits par BECKMANN comme *Cibicides* cf. *trinitatensis*

Répartition : Tremp, 604.

FIG. 18. — *Cibicides tenellus* (REUSS) (× 37)
Coupe d'Areny, échantillon 828.

FIG. 19. — *Cibicides* sp. (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 690.

Cibicides sp. 1
(Fig. 15 (2))

Il nous a été impossible de déterminer cette forme très rare, rencontrée dans un seul échantillon de la coupe d'Areny.

Répartition : Areny, 837.

Cibicides sp. 2
(Fig. 17 (3))

Nous laissons provisoirement en nomenclature ouverte des *Cibicides* qui par leur aspect général rappellent *Cibicidoides rigidus* (BYKOVA), mais qui en diffèrent, tant par les caractères génériques, que par un nombre légèrement plus élevé de loges, un côté spiral plus convexe et une périphérie lobée.

Répartition : Tremp, 581.

Source : MNHN, Paris

Super-Famille des *CASSIDULINACEA* D'ORBIGNY, 1839
Famille des *PLEUROSTOMELLIDAE* REUSS, 1860
Sous-Famille des *WHEELERELLINAE* PETTER, 1954

Genre *Bandyella* LOEBLICH et TAPPAN, 1964

Bandyella (?) *kugleri* (CUSHMAN et RENZ)
(Pl. III, fig. 5)

Nodosarella kugleri CUSHMAN et RENZ, 1946. Cushman. Lab. Foram. Res., Spec. Publ., no. 18, p. 42, pl. 6, fig. 30, 33. — HILLEBRANDT, 1962. Bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abh., N.F., Heft 108, p. 96, pl. 7, fig. 7-8.

Les rares individus rencontrés dans la coupe de Tremp sont identiques à la figure de l'holotype. Ils correspondent également à ceux figurés par HILLEBRANDT dans le Paléocène des Alpes Bavaroises.

L'attribution générique de cette espèce est plus délicate. L'ouverture de la coquille n'est pas celle de *Nodosarella* ; elle rappelle davantage celle de *Pleurostomella*, mais la disposition des loges ne correspond pas à ce dernier genre. C'est avec le genre *Bandyella* que nos individus ont le plus d'affinités : même disposition des loges et ouverture analogue. Toutefois leur état de conservation ne permet pas d'observer les deux petits prolongements de la partie inférieure de l'ouverture.

Répartition : Tremp, 534.

Famille des *NONIONIDAE* SCHULTZE, 1854
Sous-Famille des *CHILOSTOMELLINAE* BRADY, 1881

Genre *Allomorphina* REUSS, 1849

Allomorphina halli JENNINGS
(Fig. 20)

Allomorphina halli JENNINGS, 1936. Am. Paleont., Bull., vol. 23, no. 78, p. 34, pl. 4, fig. 5. — BROTZEN, 1948. Sveriges geol. Unders., Arsb., vol. 42, 2, ser. C 493, p. 127, fig. 39-41, pl. 19, fig. 4.

Nos spécimens correspondent à ceux figurés par BROTZEN dans son mémoire sur les foraminifères du Paléocène suédois.

Répartition : Areny, 853, 854, 855 ; Tremp, 690, 692, 564, 563.

Genre *Chilostomelloides* CUSHMAN, 1926

Chilostomelloides oviformis (SHERBORN et CHAPMAN)
(Fig. 21)

Lagena (*Obliquina*) *oviformis* SHERBORN et CHAPMAN, 1886. Roy. Microscop. Soc. London, J., ser. 2, vol. 6, p. 745, pl. 14, fig. 19.

Source : MNHN, Paris

Chilostomelloides oviformis (SHERBORN et CHAPMAN), LOEBLICH et TAPPAN, 1964. Treatise on Invertebrate Paleont., Protista 2, pt. C, vol. 2, p. C 743, fig. 611 (4).

Cette espèce a été décrite pour la première fois dans l'Éocène inférieur d'Angleterre.

Répartition : Areny, 849 ; Sant Adrià, 765, 769.

FIG. 20. — *Allomorphina halli* JENNINGS (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 692.

FIG. 21. — *Chilostomelloides oviformis* (SHERBORN et CHAPMAN) (× 50)
Coupe de Sant Adrià, échantillon 765.

Sous-Famille des *NONIONINAE* SCHULTZE, 1854

Genre *Nonion* DE MONTFORT, 1808

Nonion sp. aff. *N. buxovillanum* (ANDREAE)
(Pl. III, fig. 10, 11)

Nonionina buxovillana ANDREAE, 1884. Abh. Geol. Specialkarte Elsass-Lothringen, vol. 2, 3, p. 162, pl. 11, fig. 3.

La figure originale de cette espèce, décrite dans l'Oligocène moyen d'Alsace, diffère des rares spécimens récoltés dans la coupe de Sant Adrià par une périphérie moins lobée et une dernière loge moins arrondie.

Répartition : Sant Adrià, 765, 769.

Source : MNHN, Paris

Nonion commune (D'ORBIGNY)
(Pl. III, fig. 16 ; pl. VIII, fig. 8)

Nonionina communis D'ORBIGNY, 1846. Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche), p. 106, pl. 5, fig. 7, 8. — TERQUEM, 1882. Mém. Soc. géol. France, sér. 3, vol. 2, p. 42, pl. 2, fig. 6.

Nonion communis (D'ORBIGNY), CUSHMAN, 1939. U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, no. 191, p. 10, pl. 3, fig. 2. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 191, pl. 27, fig. 5.

Quelques spécimens de cette espèce ont été recueillis dans la coupe de Sant Adrià. Comparés avec l'holotype de l'espèce, ils se sont révélés tout à fait analogues bien que de plus faible dimension.

Répartition : Sant Adrià, 823.

Nonion subexcavatum BHATIA
(Pl. III, fig. 13)

Nonion laeve (D'ORBIGNY) *subexcavatum* BHATIA, 1955. J. Paleont., vol. 29, 4, p. 678, pl. 66, fig. 5.

BHATIA a décrit cette espèce dans l'Oligocène de l'île de Wight pour des spécimens qu'il trouvait un peu différents de *Nonion laeve*. Or, l'examen de *Nonion laeve* au microscope électronique à balayage a révélé l'existence de ponts suturaux primitifs permettant de placer cette forme parmi les *Elphidiidae*. Dans ces conditions, il devient impossible d'associer la sous-espèce *subexcavatum* qui est en fait un *Nonion* à l'espèce érigée par D'ORBIGNY. Nous proposons donc d'élever la forme distinguée par BHATIA au rang d'espèce.

Répartition : Tremp, 598.

Nonion sp. 1
(Pl. III, fig. 14, 15 ; pl. VIII, 7)

Ces rares spécimens n'ont pu être assimilés à aucune espèce du genre *Nonion* décrite jusqu'ici.

Répartition : Tremp, 583.

Nonion sp. 2
(Pl. III, fig. 12)

Il s'agit de représentants de très petite taille du genre *Nonion* qu'il ne nous a pas été possible de déterminer spécifiquement.

Répartition : Tremp, 598.

Genre *Nonionella* CUSHMAN, 1926

Nonionella insecta (SCHWAGER)

Anomalina insecta SCHWAGER, 1883. Palaeontographica, vol. 30, p. 128, pl. 28, fig. 2.

Nonionella insecta (SCHWAGER), LE ROY, 1953. Geol. Soc. Am., Mem., no. 54, p. 42, pl. 10, fig. 15-17.

Cette espèce a été trouvée dans plusieurs échantillons mais toujours en très petite quantité. Elle a été décrite par SCHWAGER dans des couches d'âge ilerdien en Égypte.

Répartition : Areny, 843, 851, 880 ; Sant Adrià, 769, 770, 776, 780, 782, 788 ; Tremp, 682, 544, 547, 549, 551, 575, 586.

Source : MNHN, Paris

Famille des *ALABAMINIDAE* HOFKER, 1951

Genre *Alabamina* TOULMIN, 1941

Alabamina wilcoxensis TOULMIN

Alabamina wilcoxensis TOULMIN, 1941. J. Paleont., vol. 15, 4, p. 603, fig. 4, pl. 81, fig. 10-14. — HILLEBRANDT, 1962. Bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abh., N.F., Heft 108, p. 109, pl. 9, fig. 11, 12. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 195.

Cette espèce, très rare dans la région de Tremp, est beaucoup mieux représentée dans l'Éocène du Bassin de Paris.

Répartition : Areny, 849.

Genre *Gyroidina* D'ORBIGNY, 1826

Gyroidina girardana perampla CUSHMAN et STAINFORTH

Gyroidina girardana (REUSS) var. *perampla* CUSHMAN et STAINFORTH, 1945. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., no. 14, p. 61, pl. 10, fig. 19. — Agip, 1957. Foraminiferi padani, pl. 39, fig. 6.

Quelques spécimens seulement de cette espèce ont été trouvés dans un seul échantillon de la coupe d'Areny.

Répartition : Areny, 827.

Famille des *OSANGULARIIDAE* LOEBLICH et TAPPAN, 1964

Genre *Gyroidinoides* BROTZEN, 1942

Gyroidinoides octocamerata (CUSHMAN et HANNA)
(Fig. 22)

Gyroidina soldanii D'ORBIGNY var. *octocamerata* CUSHMAN et HANNA, 1927. California Acad. Sci., Proc., ser., vol. 16, p. 223, pl. 14, fig. 16-18.

Gyroidina octocamerata CUSHMAN et HANNA, MYATLIUK, 1953. VNIGRI, Trudy, n. ser., no. 71, p. 60, pl. 4, fig. 7, 8. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 195, pl. 42, fig. 4, 5.

Gyroidinoides soldanii (D'ORBIGNY) var. *octocamerata* (CUSHMAN et HANNA), BROTZEN, 1948. Sveriges geol. Unders., Arsb., vol. 42, 2, ser. C 493, p. 76, pl. 11, fig. 3.

Gyroidinoides octocamerata (CUSHMAN et HANNA), POZARYSKA, 1965. Palaeont. Polonica, vol. 14, p. 107, pl. 18, fig. 3, 5.

Décrite à l'origine dans l'Éocène de Californie, cette espèce est largement répandue dans les formations paléocènes et éocènes de l'Europe et de la région méditerranéenne.

Répartition ; Areny, 843, 845, 846, 850, 851 ; Sant Adrià, 786, 788, 787.

Source : MNHN, Paris

FIG. 22. — *Gyroidinoides octocamerata* (CUSHMAN ET HANNA) (× 50)
Coupe de Sant Adrià, échantillon 788.

Gyroidinoides pontoni BROTZEN

Gyroidinoides pontoni BROTZEN, 1948. Sveriges geol. Unders., Arsb. 42, 2, ser. C 493, p. 76, pl. 11, fig. 4, 5.

Ce Foraminifère, décrit dans le Paléocène de Suède, est extrêmement rare à l'Ilerdien de la région de Tremp.

Répartition : Ager, 712.

Famille des *ANOMALINIDAE* GUSHMAN, 1927
Sous-Famille des *ANOMALININAE* CUSHMAN, 1927

Genre *Anomalina* D'ORBIGNY

Anomalina granosa (HANTKEN)
(Pl. XII, fig. 7)

Truncatulina granosa HANTKEN, 1875. K. Ungar. Geol. Anst., Mitt. Jahrb., vol. 4, 1, p. 74, pl. 10, fig. 2.
Anomalina granosa (HANTKEN), VASSILENKO, 1954. VNIGRI, Trudy, n. ser., no. 80, p. 70, pl. 6, fig. 2-4.

Décrite par HANTKEN dans les Couches à *Clavulina szaboi* (Oligocène inférieur) de Hongrie, cette espèce a été signalée par VASSILENKO au Paléocène et à l'Éocène en Union Soviétique méridionale. Nos spécimens correspondent à ceux figurés par VASSILENKO.

Répartition : Sant Adrià, 779, 785 ; Tremp, 678, 559 ; Alsina, 984, 987, 996, 1032, 998, 1006 ; Sant Estevé, 966.

Anomalina sp. cf. *A. grosserugosa* (GUEMBEL)

Truncatulina grosserugosa GUEMBEL, 1868. K. Bayer. Akad. Wiss., math.-physik. Cl., Abh., vol. 10, p. 660, pl. 2, fig. 104.
Anomalina grosserugosa (GUEMBEL), VASSILENKO, 1954. VNIGRI, Trudy, n. ser., no. 80, p. 70, pl. 5, fig. 2 et pl. 6, fig. 1.

Nous avons recueilli dans la coupe de Sant Estevé quelques Anomalinidés en très mauvais état de conservation mais qui montrent cependant des analogies avec l'espèce décrite par GUEMBEL dans l'Éocène des Alpes Bavaroises.

Répartition : Tremp, 687.

Source : MNHN, Paris

Anomalina nobilis (BROTZEN)
(Fig. 23 (1))

Anomalinoides nobilis BROTZEN, 1948. Sveriges geol. Unders., Arsb., vol. 42, 2, ser. C 493, pl. 14, fig. 5.

Les individus que nous avons rapportés à cette espèce ont moins de loges que ceux décrits par BROTZEN dans le Paléocène de Suède.

Répartition : Tremp, 687.

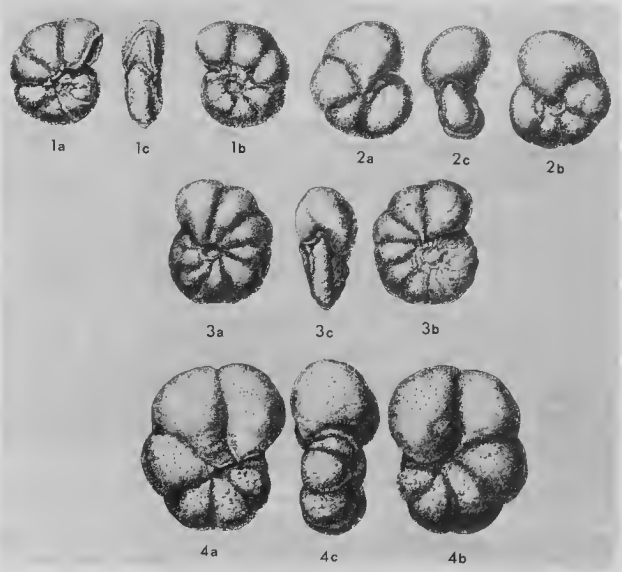


FIG. 23. — 1a-c *Anomalina nobilis* (BROTZEN) (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 687.
2a-c *Anomalina* sp. 1 (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 562.
3a-c *Anomalina* sp. 3 (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 849.
4a-c *Anomalina* sp. 2 (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 562.

Source : MNHN, Paris

Anomalina sp. 1
(Fig. 23 (2))

Nous laissons provisoirement en nomenclature ouverte quelques rares représentants du genre *Anomalina* provenant de la coupe de Tremp qui possèdent un test presque involute et une spire très lâche. Les loges, au nombre de 5 dans le dernier tour, sont renflées et augmentent rapidement de taille ; les sutures sont radiales et déprimées sur les deux faces du test ; l'ouverture est celle des *Anomalina*.

L'espèce dont les caractères se rapprochent le plus de nos spécimens est *Anomalina chilcana* TOOD et KNIKKER (1953, p. 27, pl. 4, fig. 34) de l'Éocène supérieur du Chili.

Répartition : Tremp, 562.

Anomalina sp. 2
(Fig. 23 (4))

Bien que montrant une certaine analogie avec *Anomalina pompilioides* GALLOWAY et HEMINWAY (1941, pl. 22, fig. 3), cette *Anomalina* en diffère par une périphérie plus lobée, des loges plus nombreuses et des sutures profondément déprimées. Elle correspond assez bien à la forme figurée sous le nom d'*Anomalina pompilioides* dans l'album de l'Agip (1957, pl. 50, fig. 1).

Répartition : Sant Adrià, 784 ; Tremp, 562.

Anomalina sp. 3
(Fig. 23 (3))

Cette espèce correspond à la forme appelée par KAASSCHIETER (1961, p. 216, pl. 12, fig. 13) *Anomalina acuta* PLUMMER, var. *ypresiensis* (TEN DAM). Un examen des topotypes de *Cibicides ypresiensis* TEN DAM (1944, p. 136, pl. 6, fig. 2) a révélé que cette espèce appartient bien au genre *Cibicides*. Il est donc impossible de suivre l'argumentation de KAASSCHIETER et de considérer la forme décrite par TEN DAM comme une sous-espèce d'*Anomalina acuta* PLUMMER.

Répartition : Areny, 849 ; Sant Adrià, 769, 770, 780 ; Alsina, 1032.

Genre *Cibicidoides* THALMANN, 1939

Cibicidoides proprius BROTZEN
(Fig. 24 (2))

Cibicidoides proprius BROTZEN, 1948. Sveriges geol. Unders., vol. 42. 2, ser. C 493, p. 78, pl. 12, fig. 3, 4. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 200, pl. 41, fig. 1, 2.

Cibicides proprius (BROTZEN), KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., Mém., no. 147, p. 222, pl. 13, fig. 9.

Cette espèce présente un très haut degré de variabilité. Nos individus, abondants dans quelques échantillons des coupes de Tremp et d'Areny, ont des coquilles pouvant passer d'une forme biconvexe à une forme planoconvexe.

Répartition : Areny, 849 ; Tremp, 576, 578, 577, 584.

Cibicidoides proprius acutinargo (TEN DAM)
(Fig. 24 (1))

Cibicides cryptomphalus (REUSS) var. *acutinargo* TEN DAM, 1944. Meded. Geol. Stichting, ser. C, vol. 5, 3, p. 133, pl. 5, fig. 4.

Source : MNHN, Paris

Cibicides proprius (BROTZEN) var. *acutimargo* TEN DAM, KAASSCHIETER, 1961. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., Mém., no. 147, p. 222, pl. 41, fig. 6.

Cibicidoides proprius BROTZEN var. *acutimargo* (TEN DAM), Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 201, pl. 41, fig. 6).

KAASSCHIETER avait déjà remarqué l'analogie existant entre *Cibicidoides proprius* BROTZEN et *Cibicides cryptomphalus* (REUSS) var. *acutimargo* TEN DAM. Il s'agit en fait non pas d'une sous-espèce de *Cibicides cryptomphalus* mais bien plutôt d'une sous-espèce de *Cibicidoides proprius*.

Les individus récoltés dans la région de Tremp sont très voisins de ceux du Bassin de Paris. Ils ont également des caractères communs avec ceux figurés par VASSILENKO (1954, p. 162, pl. 28, fig. 3) comme *Cibicides* (*Cibicidoides*) *praecursorius* (SCHWAGER).

Répartition : Areny, 825, 831, 833, 835, 837, 839, 841, 843, 847, 851, 861, 864 ; Sant Adrià, 769, 772, 774, 776, 777, 779, 781, 783, 786, 802, 805 ; Tremp, 545, 547, 553, 555, 687, 691, 557, 692, 558, 565, 560, 576, 568, 572, 588, 584, 688, 689, 559 ; Alsina, 1008, 1044.

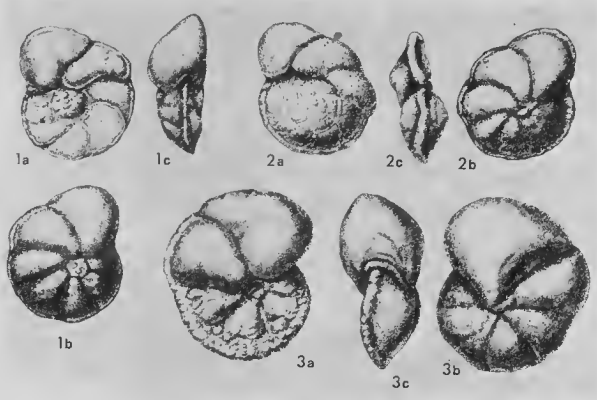


FIG. 24. — 1a-c *Cibicidoides proprius* BROTZEN *acutimargo* (TEN DAM) (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 588.
2a-c *Cibicidoides proprius* BROTZEN (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 849.
3a-c *Cibicidoides rigidus* (BYKOVA) (× 75)
Coupe de Tremp, échantillon 687.

Cibicidoides rigidus (BYKOVA)
(Fig. 24 (3))

Cibicides succedens BROTZEN var. *rigida* BYKOVA, 1953. VNIGRI, Trudy, n. ser., no. 69, p. 96, pl. 5, fig. 4.

Source : MNHN, Paris

Cibicides (*Cibicidoides*) *rigidus* BYKOVA, VASSILENKO, 1954. VNIGRI, Trudy, n. ser., no. 80, p. 160, pl. 28, fig. 1.

Cette espèce est très bien représentée dans l'Ilerdien de la région de Tremp. Elle a été décrite pour la première fois dans le Paléocène de l'Asie centrale.

Répartition : Areny, 827, 835, 840, 842, 843, 845, 852, 853, 856, 857, 861, 862; Sant Adrià : 769, 772, 776, 779, 781, 785, 788, 793, 795, 800, 806, 801, 802, 803, 804, 786, 787, 805; Tremp, 533, 534, 687, 688, 689, 691, 692, 564, 572, 567, 577, 584; Alsina, 1015, 1041, 1044; Sant Estevé, 979; Llimiana, 927; Ager, 705.

Cibicidoides sp. cf. *C. sumsarensis* BYKOVA

Cibicides (*Cibicidoides*) *sumsarensis* BYKOVA in VASSILENKO, 1954. VNIGRI, Trudy, n. ser., no. 80, p. 165, pl. 28, fig. 5.

Les quelques spécimens provenant de la coupe de Tremp sont assez mal conservés. Leur allure générale rappelle néanmoins la forme décrite par BYKOVA dans l'Oligocène de l'Asie centrale.

Répartition : Tremp, 534.

Genre *Coleites* PLUMMER, 1934

Coleites sp. aff. *C. reticulosus* (PLUMMER)
(Fig. 25)

Pulvinulina reticulosa PLUMMER, 1926. Texas Univ. Bull., no. 2644, p. 152, pl. 12, fig. 5.

Coleites reticulosus (PLUMMER), BROTZEN, 1948. Sveriges geol. Unders., Arsb., vol. 42, 2, ser. C 493, p. 109, fig. 29-33, pl. 18, fig. 1.

Nos individus ont la portion unisériée du test plus développée que celle des spécimens de la Formation Midway du Texas et du Paléocène de Suède. L'ornementation réticulée est restreinte à la portion spiralée de la coquille.

Répartition : Areny, 842, 843, 845, 846, 847, 857; Sant Adrià, 784, 785, 787; Tremp, 559, 561, 562, 563, 565; Alsina, 1044.

FIG. 25. — *Coleites* sp. aff. *C. reticulosus* (PLUMMER) (× 37)
Coupe d'Areny, échantillon 847.

Source : MNHN, Paris

Genre *Hanzawaia* ASANO, 1944

Hanzawaia sp.
(Pl. XII, fig. 1)

L'état de conservation des rares spécimens provenant de la coupe d'Areny ne permet pas de détermination spécifique exacte. Les lobes ombilicaux sont très mal individualisés à l'exception de celui de la dernière loge.

Répartition : Areny, 874.

Genre *Heterolepa* FRANZENAU, 1884

Heterolepa dutemplei (D'ORBIGNY)

Rotalina dutemplei D'ORBIGNY, 1846. Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche), p. 157, pl. 8, fig. 19-21.

Heterolepa dutemplei (D'ORBIGNY), Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 202.

Les spécimens provenant d'un seul échantillon correspondent bien au type choisi par D'ORBIGNY.

Répartition : Tremp, 690.

Genre *Karreria* RZEHAK, 1891

Karreria fallax RZEHAK
(Fig. 26)

Karreria fallax RZEHAK, 1891. Ann. Naturhist. Hofmuseum Wien, vol. 6, p. 6. — RZEHAK, 1895. Ann. Naturhist. Hofmuseum Wien, vol. 10, p. 226, pl. 7, fig. 7, 8. — BROTZEN, 1948. Sveriges geol.

FIG. 26. — *Karreria fallax* RZEHAK (× 75)
Coupe d'Areny, échantillon 847.

Source : MNHN, Paris

Unders., Arsb. 42, 2, ser. G 493, p. 115, fig. 34-37, pl. 18, fig. 3. — VASSILENKO, 1954. VNIGRI, Trudy, n. ser., no. 80, p. 201, fig. 40-42, pl. 36, fig. 3, 4.

Décrit pour la première fois dans le Danien de l'Autriche orientale, cette espèce a une très large distribution stratigraphique et géographique (voir aussi SCHMID, 1962).

Nos individus présentent le même degré de variabilité que ceux illustrés par BROTZEN et VASSILENKO.

Répartition : Areny, 845, 846, 847, 849, 852, 856 ; Sant Adrià, 787.

Genre *Nummodiscorbis* HORNIBROOK, 1961

Nummodiscorbis elegantissima (RUTGERS)
(Fig. 27)

Discorbis elegantissima RUTGERS, 1942. Utrecht Univ., Geogr. Geol. Meded., ser. 2, vol. 4, p. 30, pl. 1, fig. 23, 24.

Les individus récoltés dans la région de Tremp correspondent à l'espèce décrite dans l'Éocène de Dalmatie sous le nom générique de *Discorbis*.

Répartition : Areny, 846, 847, 855, 859 ; Sant Adrià, 784, 785, 787 ; Tremp, 562.

FIG. 27. — *Nummodiscorbis elegantissima* (RUTGERS) (× 37)
Coupe d'Areny, échantillon 847.

Super-Famille des *ROBERTINACEA* REUSS, 1850
Famille des *CERATOBULIMINIDAE* CUSHMAN, 1927
Sous-Famille des *EPISTOMININAE* WEDEKIND, 1937

Genre *Stomatorbina* DORREEN, 1948

Stomatorbina torrei (CUSHMAN et BERMUDEZ)
(Pl. II, fig. 3, 4 ; pl. XII, fig. 2, 3, 5, 6)

Lamarckina torrei CUSHMAN et BERMUDEZ, 1937. Cushman Lab. Foram. Res., Contr., vol. 13, 1, p. 21, pl. 2, fig. 24-26.

Stomatorbina torrei (CUSHMAN et BERMUDEZ), FERRER, 1971. Mém. Suisses Paléont., vol. 90, p. 62, pl. 8, fig. 1, 2.

Source : MNHN, Paris

Cette espèce est représentée dans l'Ilerdien de la région de Tremp par des spécimens très typiques et bien conservés.

Stomatorbina torrei a été décrite pour la première fois dans l'Éocène de Cuba.

Répartition : Areny, 845, 874 ; Sant Adrià, 778, 779, 782 ; Tremp, 689, 692, 558, 559 ; Alsina, 990, 1032.

Stomatorbina sp.
(Pl. I, fig. 15-17 ; pl. XII, fig. 4)

Les spécimens provisoirement désignés sous le nom de *Stomatorbina* sp. ont des caractères intermédiaires entre les genres *Stomatorbina* et *Mississippina*. Le test est trochospiral à spire basse et légèrement biconvexe ; le dernier tour de spire a une tendance à devenir planispiral : du côté spiral, les premières loges sont parfois cachées. Les 6 ou 7 loges composant le dernier tour sont triangulaires et un peu renflées. Les loges, dont la dernière est pétaloïde, sont séparées par des sutures limbées, légèrement recourbées vers l'arrière et déprimées dans la région initiale du test. Du côté ombilical, les sutures sont radiales et à peine déprimées. L'ouverture principale est une fente périphérique à la base de la dernière loge et s'étend sur les deux faces du test. Les ouvertures supplémentaires sont typiquement celles du genre *Stomatorbina*.

Répartition : Areny, 874 ; Tremp, 687, 690, 590 ; Alsina, 1003, 1005 ; Llimiana, 925.

Famille des *ROBERTINIDAE* REUSS, 1850

Genre *Robertina* D'ORBIGNY, 1846

Robertina ovigera (TERQUEM)

Bulimina ovigera TERQUEM, 1882. Mém. Soc. géol. France, sér. 3, vol. 2, p. 108, pl. 11 (19), fig. 117-120.
Robertina ovigera (TERQUEM), CUSHMAN et PARKER, 1936. Cushman Lab. Foram. Res., Contr., vol. 12, 4, p. 98, pl. 16, fig. 15. — Y. LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 205, fig. 74, 75.

Très bien représentée dans l'Éocène du Bassin de Paris et de la Belgique, cette espèce est très rare dans l'Ilerdien de la région de Tremp.

Répartition : Tremp, 547.

INCERTAE SEDIS

Genre *Yvonniellina* TAPPAN et LOEBLICH, 1968

Yvonniellina sp. aff. *Y. feugueuri* (LE CALVEZ)
(Pl. III, fig. 8, 9)

Pseudarcella feugueuri LE CALVEZ, 1959. Rev. Micropaléont., vol. 2, 1, pl. 1, fig. 1, 2.
Yvonniellina feugueuri (LE CALVEZ), LE CALVEZ, 1970. Cahiers de Paléont., p. 206.

Les exemplaires de la partie moyenne de la coupe de Tremp sont proches d'*Yvonniellina feugueuri* mais ne possèdent pas la surface réticulée de cette espèce. L'attribution des « *Pseudarcella* » du Paléogène aux Tintinnides (TAPPAN et LOEBLICH, 1968) est très douteuse.

Répartition : Tremp, 682.

Source : MNHN, Paris

CONCLUSIONS

L'examen de plus de cinq cents échantillons provenant de huit coupes levées dans la Formation d'Ager de la région de Tremp (Pyrénées catalanes) nous a permis d'établir un inventaire illustré des petits foraminifères. Les associations, en général riches, se composent de plus de cent cinquante espèces réparties en une soixantaine de genres.

L'analyse des faciès sédimentaires et des milieux de dépôt indique que tous les sédiments de la Formation d'Ager ont été déposés dans la zone littorale ou infralittorale à des profondeurs d'eau très réduites.

La répartition des foraminifères dans les principaux faciès sédimentaires est indiquée sur le tableau 2.

Les associations de petits foraminifères des dépôts littoraux sont dominées par des *Valvulina*, des Miliolidés, *Discorbis* et *Epistomaria*, tandis que les dépôts marneux déposés plus au large (baie ou prodelta) sont riches en *Spiroplectammina*, Lagénidés, *Asterigerina*, et *Cibicidoides*. Les représentants de certains genres (ex. *Cibicides*, *Clavulina*, *Anomalina*) se trouvent, sans maximum de fréquence distinct, dans la plupart des faciès. D'autres (ex. *Guttulina*, *Eponides*, *Nonion*, *Cancris*) sont trop rares et trop disséminés pour avoir une valeur paléoécologique précise.

Des foraminifères planctoniques sont présents en petit nombre dans les marnes terrigènes déposées le plus au large.

Les microfaunes déplacées ont une grande importance, mais sont parfois difficile à distinguer.

La paléoécologie des foraminifères du Paléogène est actuellement assez mal connue. Pour cette raison nous ne pouvons pas séparer les conclusions paléoécologiques qui sont dues aux conditions locales, de celles qui ont une valeur plus générale.

La Formation d'Ager de la région de Tremp contient le stratotype de l'étage Ilerdien. Il peut être daté à l'aide des grands foraminifères, des foraminifères planctoniques, du nannoplancton calcaire et des dinoflagellés. À l'intérieur des zonations interrégionales fondées sur l'évolution de ces organismes, les limites inférieure et supérieure de cet étage peuvent être tracées sans équivoque. Certains auteurs préfèrent placer la limite Paléocène-Éocène à la base de l'Ilerdien, tandis que d'autres la tracent à son sommet.

Les petits foraminifères benthiques sont très utiles pour la reconstitution des milieux de dépôt. Mais actuellement, leur évolution au Paléogène n'est pas encore assez connue pour permettre des corrélations comparables à celles fondées sur certains genres de grands foraminifères et sur les foraminifères planctoniques. Seuls, les foraminifères dont les rapports phylogénétiques sont connus au moins en esquisse ou les associations caractéristiques devraient être utilisés pour des corrélations interrégionales.

Certes, la majorité des espèces de petits foraminifères benthiques de l'Ilerdien de la région de Tremp a été décrite à l'origine dans l'Éocène du Bassin de Paris, mais d'autres espèces de l'Ilerdien sont connues dans le Paléocène du sud des États-Unis, de l'Amérique centrale, de l'Europe centrale et septentrionale, de l'Égypte et de l'Union Soviétique méridionale. Aussi, dans l'état actuel des connaissances, il semble prématuré de situer avec certitude la position de l'Ilerdien par rapport à la limite Éocène-Paléocène. Le but de notre travail est uniquement de compléter les données que nous possédons sur cet étage par un catalogue illustré des petits foraminifères de la région de son stratotype.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

Agip Mineraria (1957). — Foraminiferi padani (Terziario e Quaternario). Atlante iconografico e distribuzione stratigrafica, pl. 1-52. San Donato Milanese.

ALMELA, A. et RIOS, J. M. (1947). — Explicación del mapa geológico de la Provincia de Lérida, escala 1:200.000. Inst. Geol. Min. España., 193 p.

ANDREAE, A. (1884). — Ein Beitrag zur Kenntnis des Elsässer Tertiär. Abh. Geol. Specialkarte Elsass-Lothringen, **2**, 3, 239 p., 12 pl.

APPLIN, E. R. et JORDAN, L. (1945). — Diagnostic foraminifera from subsurface formations in Florida. J. Paleont., **19**, 2, p. 129-148, 2 fig., 2 pl.

ARNI, P. (1965). — L'évolution des *Nummulitidae* en tant que facteur de modification des dépôts littoraux. Mém. Bur. Recherches Géol. Min., **32**, p. 7-20, 2 fig.

BANDY, O. L. (1944). — Eocene Foraminifera from Cape Blanco, Oregon. J. Paleont., **18**, 3, p. 366-377, 2 pl.

BATJES, D. A. J. (1958). — Foraminifera of the Oligocene of Belgium. Inst. Roy. Sci. Nat. Belge, Mém., **143**, 188 p., 25 fig., 4 tab., 13 pl.

BATSCH, A. I. G. C. (1791). — Sechs Kupfertafeln mit Conchylien des Seesandes. 6 pl., Jena.

BECKMANN, J. P. (1953). — Die Foraminiferen der Oceanic-Formation (Eozän-Oligozän) von Barbados, Kleine Antillen. Eclogae geol. Helvetiae, **46**, 2, p. 303-413, 29 fig., 1 tab., 15 pl.

BERMUDEZ, P. J. (1949). — Tertiary smaller foraminifera of the Dominican Republic. Cushman Lab. Foram. Res., Spec., **25**, 322 p., 6 fig., 1 tab., 26 pl.

— (1952). — Estudio sistematico de los foraminiferos rotaliformes. Bol. Geol. (Venezuela), **2**, 2, 230 p., 35 pl.

BHATIA, S. B. (1955). — The foraminiferal fauna of the late Paleogene of the Isle of Wight. J. Paleont., **29**, 4, p. 665-693, 7 fig., 2 pl.

BLOW, W. H. et BANNER, F. T. (1962). — The middle Tertiary (Upper Eocene to Aquitanian) *Globigerinacea*, in : EAMES, F. C., BANNER, F. T., BLOW, W. H. et CLARKE, W. J., Fundamentals of middle Tertiary stratigraphical correlations, p. 61-163, figs. 6-20, pl. 8-17. Cambridge.

BOLLI, H. M. (1957a). — The genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene-Lower Eocene Lizard Springs Formation of Trinidad, B.W.I. U.S. Natl. Mus., Bull., **215**, p. 61-81, 3 fig., pl. 15-20.

— (1957b). — Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando Formations of Trinidad, B.W.I. U.S. Natl. Mus., Bull., **215**, p. 155-172, 2 fig., pl. 35-39.

BROTZEN, F. (1936). — Foraminiferen aus dem schwedischen untersten Senon von Eriksdal in Schonen. Sveriges Geol. Unders., **30**, 3, sér. C, **396**, 206 p., 14 pl.

— (1940). — Flintrännans och Trindelrännans geologi (Öresund). Sveriges geol. Unders., **34**, 5, 33 p., 8 fig., 1 pl.

— (1948. — The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. Sveriges Geol. Unders., Avh., sér. C, **493** (arsh. **42**, **2**), 140 p., 41 fig., 3 tab., 19 pl.

BYKOVA, N. K. (1953). — Foraminifères de l'étage Souzak de la dépression de Tadzhik (en russe). Mikrofauna SSSR, sh., Trudy VNIGRI, n. sér., **69**, p. 5-103, 5 pl.

CAMPBELL, C. V. (1971). — Depositional model — Upper Cretaceous Callup beach shoreline, Ship Rock area, northwestern New Mexico. J. Sedom. Petrology, **41**, 2, p. 395-409, 6 fig.

CARPENTER, W. B., PARKER, W. K. et JONES, T. R. (1862). — Introduction to the study of the Foraminifera. Ray Soc. Publs., 319 p., 22 pl. London.

Source : MNHN, Paris

CITA, M. B. (1950). — L'Eocene della sponda occidentale del Lago di Garda ; parte 1 — piccoli foraminiferi. Riv. Ital. Paleont. Stratigr., **56**, 3, p. 81-113, pl. 6-9.

COLEMAN, J. M. et GAGLIANO, S. M. (1965). — Sedimentary structures : Mississippi Deltaic Plain, in : MIDDLETON, C. V. (édit.) : Primary sedimentary structures and their hydrodynamic interpretation. Soc. Econ. Paleont. Mineral., Spec. Publ., **12**, p. 133-148.

COLOM, G. (1954). — Estudio de las biozonas con foraminíferos del Terciario de Alicante. Bol. Inst. Geol. Min. España, **66**, p. 103-451, 16 fig., 4 tab., 35 pl.

CUSHMAN, J. A. (1918). — Some Miocene Foraminifera of the Coastal Plain of the United States. U.S. Geol. Surv. Bull., no. 676, p. 39-98, pl. 9-31.

— (1922). — The Byram Calcareous Marl of Mississippi and its Foraminifera. U.S. Geol. Surv., Prof. Paper, **129-E**, 43 p., 15 pl.

— (1925). — Some new foraminifera from the Velasco Shale of Mexico. Cushman Lab. Foram. Res. Contrib., **1**, 1, p. 18-23, pl. 3.

— (1926). — Some new foramifera from the Upper Eocene of the southeastern Coastal Plain of the United States. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **2**, 2, p. 29-38, 2 pl.

— (1933). — New foraminifera from the Upper Kackson Eocene of the southeastern Coastal Plain region of the United States. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **9**, 1, p. 1-21, 2 pl.

— (1935). — Upper Eocene foraminifera of the southeastern United States. U.S. Geol. Surv., Prof. Paper, **181**, 88 p., 23 pl.

— (1936). — New genera and species of the families *Verneuilinidae* and *Valvulinidae* and of the subfamily *Virgulinidae*. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., **6**, 71 p., 8 pl.

— (1937a). — A monograph of the foraminiferal family *Verneuilinidae*. Cushman. Lab. Foram. Res., Spec. Publ., **7**, 157 p., 20 pl.

— (1937b). — A monograph of the foraminiferal family *Valvulinidae*. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., **8**, 210 p., 24 pl.

— (1951). — Paleocene foraminifera of the Gulf Coastal Region of the United States and adjacent areas. U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, **232**, 75 p.. 24 pl.

CUSHMAN, J. A. et BERMUDEZ, P. J. (1936). — New genera and species of foraminifera from the Eocene of Cuba. Cushman Lab. Foram. Res. Contr., **12**, 2, p. 27-38, pl. 5-6.

— et — (1937). — Further new species of foraminifera from the Eocene of Cuba. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **13**, 1, p. 1-29, pl. 1-3.

— et — (1948). — Some Paleocene foraminifera from the Madruga Formation of Cuba. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **23**, 2, 68-75, pl. 11-12.

CUSHMAN, J. A. et ELLISOR, A. C. (1931). — Some new Tertiary foraminifera from Texas. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **7**, 3. p. 51-58, pl. 7.

CUSHMAN, J. A. et HANNA, G. D. (1927). — Foraminifera from the Eocene near Coalinga, California. California Acad. Sci., Proc., ser. 4, **16**, p. 205-29, pl. 13-14.

CUSHMAN, J. A. et JARVIS, P. W. (1928). — Cretaceous foraminifera from Trinidad. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **4**, 4, p. 85-102, pl. 12-14.

— et — (1929). — New foraminifera from Trinidad. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **5**, 1, pl. 2-3.

— et — (1931). — Some new Eocene foraminifera from Jamaica. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **7**, 4, p. 75-78, pl. 10.

— et — (1932). — Upper Cretaceous foraminifera from Trinidad. U. S. Natl. Mus., Proc., **80**, no. 2914, 60 p., 16 pl.

CUSHMAN, J. A. et PARKER, F. L. (1936). — Some species of *Robertina*. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **12**, 4, p. 92-100, 1 pl.

CUSHMAN, J. A. et PONTON, G. M. (1932). — An Eocene foraminiferal fauna of Wilcox age from Alabama. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **8**, 3, p. 51-72, pl. 7-9.

CUSHMAN, J. A. et RENZ, H. H. (1942). — Eocene, Midway, foraminifera from Soldado Rock, Trinidad. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **18**, 1, p. 1-14, pl. 1-3.

— et — (1946). — The foraminiferal fauna of the Lizard Springs Formation of Trinidad, B.W.I. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., **18**, 48 p., 8 pl.

Source : MNHN, Paris

CUSHMAN, J. A. et SIEGFUS, S. S. (1939). — Some new and interesting foraminifera from the Krayenhagen Shale of California. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **15**, 2, p. 22-33, pl. 6-7.

CUSHMAN, J. A. et STAINFORTH, R. M. (1945). — The foraminifera of the Cipero marl formation of Trinidad, B.W.I. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., **14**, 74 p., 16 pl.

CUSHMAN, J. A. et TODD, R. (1945). — A foraminiferal fauna from the Lisboa Formation of Alabama. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **21**, 1, p. 11-21, 2 pl.

CUVILLIER, J. et SZAKALL, V. (1949). — Foraminifères de l'Aquitaine, 1re partie : *Rheophacidae* à *Nonionidae*. Ed. S.N.P.A., 114 p., 32 pl. Paris.

DAVIES, L. M. (1932). — The genus *Dictyoconoides* NUTTALL, *Lockhartia* nov., and *Rotalia* LAMARCK : Their type species, generic differencies and fundamental distinction from the *Dictyoconus* group of forms. Roy. Soc. Edinburgh, Trans., **57**, 2, p. 397-428, 10 fig., 4 pl.

DAVIS, F. E. (1941). — *Textularia* from the Texas Tertiary. J. Paleont., **15**, 2, p. 114-152, pl. 24-25.

DESHAYES, G. P. (1830). — Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle des Vers. **2** (avec suppl.), 594 p. Paris.

FERRER, J. (1967). — La Paléocène et l'Eocène des Cordillères côtières de la Catalogne (Espagne). Eclogae geol. Helvetiae, **60**, 2, 2 fig., 4 pl.

— (1971). — El Paleoceno y Eoceno del borde sur-oriental de la depresión del Ebro (Cataluña). Mém. Suisses Paléont., **90**, 70 p., 50 fig., 6 tab., 1 carte, 8 pl.

FERRER, J., LUTERBACHER, H. P., MUTTI, E. et ROSELL, J. (1971). — El Paleogeno marino de la región de Tremp (Cataluña). I Congreso Hispano-Luso-Americano Geol. Económ., secc. 1, t. 2, p. 813-827, 9 fig.

FINLAY, H. J. (1939a). — New Zealand Foraminifera : Key species in stratigraphy. No. 1. Roy. Soc. New Zealand, Trans. Proc., **68**, 4, p. 504-543, pl. 68-69.

— (1939b). — New Zealand Foraminifera : Key species in stratigraphy. No. 2. Roy. Soc. New Zealand, Trans. Proc., **69**, 1, p. 89-128, pl. 11-14.

— (1947). — New Zealand Foraminifera : Key species in stratigraphy. New Zealand J. Sci., **28**, 5, sect. 8, p. 259-292, pl. 1-9.

FISHER, W. L. (1969). — Facies characterization of Gulf Coast Basin delta systems, with some Holocene analogues. Gulf Coast Assoc. Geol. Soc., Trans., **19**, p. 239-261.

FISHER, W. L. et MCCOWEN, J. H. (1969). — Depositional systems in the Wilcox Group (Eocene) of Texas and their relationship to the occurrence of oil and gas. Am. Assoc. Petroleum Geol., Bull., **53**, 1, p. 30-54, 12 fig.

FISHER, W. L., PROCTOR, C. W., GALLOWAY, W. E. et NAGLE, J. S. (1970). — Depositional systems in the Jackson Group of Texas. Their relationship to oil, gas and uranium. Gulf Coast Assoc. Geol. Soc., Trans., **20**, p. 234-261.

FISK, H. N. (1955). — Sand facies of recent Mississippi Delta deposits. 4th World Petroleum Congress, Proc., sect. 1-G, p. 377-398, 9 figs.

— (1961). — Bar-finger sands of the Mississippi Delta, in : PETERSON, J. A. et OSMOND, J. G. (édit.), Geometry of sandstone bodies. Am. Amer. Assoc. Petroleum Geol. Mem., p. 29-52, 10 fig., 1 tab. 2 pl.

FORNASINI, C. (1904). — Illustrazione di specie orbignyane di Foraminiferi istituite nel 1826. R. Accad. Sci. Ist. Bologna, Mem. Sci. Nat., 8ologna, ser. 6, **1**, p. 3-17, pl. 1-4.

— (1905). — Illustrazione di specie orbignyane di « Miliolidi » istituite nel 1826. R. Accad. Sci. Ist. 8ologna, Mem. Sci. Nat., Bologna, ser. 6, **2**, p. 59-70, pl. 1-4.

— (1906). — Illustrazione di specie orbignyane di « Rotalidi » istituite nel 1826. R. Accad. Sci. Ist. 8ologna, Mem. Sci. Nat., Bologna, ser. 6, **3**, p. 61-70, pl. 1-4.

GALLOWAY, J. J. et HEMINWAY, C. E. (1941). — The Tertiary foraminifers of Porto-Rico. New York Acad. Sci. Survey of Porto-Rico and Virgin Islands, **3**, 4, p. 275-491, pl. 1-36. New York.

CARRIDO, A. et RIOS, L. M. (1972). — Síntesis geológica del Secundario y Terciario entre los ricos Cinca y Segre (Pirineo Central de la vertiente sur pirenaica, provincias de Huesca y Lérida). 8ol. Geol. Min. España, **83**, 1, p. 1-47, 27 fig., 2 cartes.

CREIG, D. A. (1935). — *Rotalia viennoti*, an important foraminiferal species from Asia Minor and western Asia. J. Paleont., **9**, 6, p. 523-526, pl. 58.

CULLENTOPS, F. (1956). — Les Foraminifères des Sables de Vieux Jonc (Tongrien supérieur). Mém. Inst. Céol. Univ. Louvain, **20**, 24 p., 1 pl.

Source : MNHN, Paris

GUEMBEL, C. W. (1868). — Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde. K. Bayer. Akad. Wiss.,'math.-physik. Cl., Abh., **10**, 2, p. 581-730, pl. 1-4.

HAGN, H. (1956). — Geologische und paläontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung. Palaeontographica, **107** (A), p. 67-210, 8 fig., 12 pl.

HALKYARD, E. (1919). — The fossil foraminifera of the Blue Marl of the Côte des Basques, Biarritz. Manchester Lit. Phil. Soc., Mem. Proc., **62**, 2, 145 p., 9 pl.

HANTKEN, M. (1868). — A kis-czelli tályag foraminiferái. Magyar. Földt. Társ, **4**, p. 75-96, tab. 1-2.

— (1875). — Die Fauna der *Clavulina Szabói*-Schichten ; Theil I — Foraminiferen. K. Ung. Geol. Anst., Mitt. Jahrb., **4**, 1, p. 1-93, pl. 1-16.

HAYNES, J. (1956). — Certain smaller British Paleocene foraminifera. Cushman Found. Foram. Res., Contrib., **7**, 3, p. 79-101, 2 fig., pl. 16-18.

HEDBERG, H. D. (1937). — Foraminifera of the middle Tertiary Carapita Formation of northeastern Venezuela. J. Paleont., **11**, 8, p. 661-697, pl. 90-92.

HENSON, F. R. S. (1950). — Middle eastern *Peneroplidae* (Foraminifera) with remarks on the phylogeny and taxonomy of the family. West Yorkshire Print. Co. 70 p., 3 fig., 10 pl. Wakefield.

HILLEBRANDT, A. von (1962). — Das Paleozän und seine Foraminiferenfauna im Becken von Reichenhall und Salzburg. Bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl, Abh., N.F., **108**, 182 p., 12 fig., 15 pl.

— (1965). — Foraminiferen-Stratigraphie im Alttertiär von Zumaya (Provinz Guipúzcoa, NW-Spanien) und ein Vergleich mit anderen Thetys-Gebieten. Bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abh., N.F., **123**, 62 p., 15 fig.

HOFKER, J. sen. (1966). — Maastrichtian, Danian and Paleocene foraminifera. Palaeontographica, Supplement-Band, **10**, 375 p., 1 carte, 178 fig., 69 tab., 86 pl.

HORNIBROOK, N. B. de (1958). — New Zealand Upper Cretaceous and Tertiary foraminiferal zones and some overseas correlations. Micropaleontology, **4**, 1, p. 25-38, 1 pl.

— (1961). — Tertiary foraminifera from Oamaru District (N. Z.) Part 1 : Systematics and Distribution. New Zealand Geol. Surv., Paleont. Bull., **34** (1), 248 p., 7 tab., 5 fig., 28 pl.

HOTTINGER, L. (1960). — Recherches sur les Alveolines du Paléocène et de l'Éocène. Mém. Suisses Paléont., **75-76**, 243 p., 117 fig., 1 tab., 18 pl.

HOTTINGER, L. et SCHAUB, H. (1960). — Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und des Eocaens. Einführung der Stufen Ilerdien und Biarritzien. Eclogae geol. Helvetiae, **53**, 1, p. 453-479, 1 fig.

HOWE, H. V. (1939). — Louisiana Cook Mountain Eocene foraminifera. Louisiana Geol. Surv., Geol. Bull., **14**, 133 p., 1 tab., 15 pl.

HOWE, H. V. et WALLACE, W. E. (1932). — Foraminifera of the Jackson Eocene at Danville Landing on the Ouachita, Catahoula Parish, Louisiana. Louisiana Dept. Conserv., Geol. Bull., **2**, 118 p., 2 fig., 15 pl.

HUSSEY, K. M. (1949). — Louisiana Cane River Eocene foraminifera. J. Paleont., **23**, 2, p. 109-144, pl. 25-29.

— (1951). — Two lower Claiborne index fossils. Cushman Found. Foram. Res., Contrib., **2**, 1, p. 19-20, pl. 3.

JAKOB, K. et SASTRI, V. V. (1950). — Some new microforaminifera from the Fuller's Earth, Bikaner, Rajputana. Science and Culture, **16**, 2, p. 80-82, 10 fig. Calcutta.

JENNINGS, P. H. (1936). — A microfauna from the Monmouth and basal Rancocas Groups of New Jersey. Am. Paleont. Bull., **23**, 78, p. 3-76, pl. 1-7.

JONES, R. T., PARKER, W. K. et BRADY, H. B. (1866). — A monograph of the foraminifera of the Crag. Part 1. Paleont. Soc. London, **19**, 72 p., 4 pl.

KAASSCHIETER, J. P. H. (1961). — Foraminifera of the Eocene of Belgium. Inst. Roy. Sci. Nat. Belge, Mém., **147**, 271 p., 16 fig., 8 tab., 16 pl.

KRUIT, C. et BROUWER, J. (1971). — Investigaciones sobre la geología sedimentaria de la cuenca sur-pirenaica. I Congreso Hispano-Luso-Americano Geol. Económ., secc. 1, t. 2, p. 213-224, 5 fig.

LALICKER, C. C. (1935a). — New Cretaceous *Textulariidae*. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **11**, 1, p. 1-13, pl. 1-2.

— (1935b). — New Tertiary *Textulariidae*. Cushman Lab. Foram. Res., Contrib., **11**, 2, p. 39-51, pl. 6-7.

LAMARCK, J. B. (1801). — Système des animaux sans vertèbres, 432 p. Paris.

— (1802-1809). — Mémoire sur les fossiles des environs de Paris comprenant la détermination des espèces qui appartiennent aux animaux marins sans vertèbres. Annales du Muséum, 1-14. Paris.

Source : MNHN, Paris

LE CALVEZ, Y. (1947). — Révision des Foraminifères lutétiens du Bassin de Paris — I : *Miliolidae*. Mém. Carte géol. détaillée France, p. 1-45, 5 pl.

— (1949). — Révision des Foraminifères lutétiens du Bassin de Paris — II : *Rotaliidae* et familles affines. Mém. Carte géol. France, p. 1-54, pl. 1-6.

— (1950). — Révision des Foraminifères lutétiens du Bassin de Paris — III : *Polymorphinidae*, *Buliminidae*, *Nonionidae*. Mém. Carte géol. France, p. 1-64, pl. 1-4.

— (1952). — Révision des Foraminifères lutétiens du Bassin de Paris — IV : *Vaviuliinidae*, *Peneropidae*, *Ophthamidiidae*, *Lagenidae*. Mém. Carte géol. France, p. 9-64, pl. 1-4.

— (1959). — Étude de quelques Foraminifères nouveaux du Cuisien franco-belge. Rev. Micropaléont., **2**, 1, p. 88-94, 1 pl.

— (1970). — Contribution à l'étude des Foraminifères paléogènes du Bassin de Paris. Cahiers de Paléont. (C.N.R.S.), 326 p., 75 fig., 48 pl., 5 tab.

LE ROY, L. W. (1953). — Biostratigraphy of the Maqfi section (Egypt.). Geol. Soc. Am., Mem., **54**, 73 p., 1 tab., 13 pl.

LIEBAU, A. (1971). — Die Ableitung der paläoökologischen Systematik einer oberkretazischen Lagune. Bull. Centre Rech. S.N.P.A., **5**, suppl., p. 377-399, 1 fig., 2 tab., 2 pl.

LOEBLICH, A. R. jr. (1946). — Foraminifera from the type Pepper Shale of Texas. J. Paleont., **20**, 2, p. 130-139, 3 fig., pl. 22.

LOEBLICH, A. R. jr. et TAPPAN, H. (1964). — *Sarcodina*, chiefly « Thecamoebians » and Foraminiferida, in : MOORE, R. C. (édit.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Protista 2, pt. C, 1, p. C 1-C 510, 399 fig. ; 2, p. C 511-C 900, 254 fig.

LUTERBACHER, H. P. (1964). — Studies in some *Globorotalia* from the Paleocene and Lower Eocene of the Central Apennines. Eclogae geol. Helvetiae, **57**, 2, p. 631-730, 132 fig.

— (1969). — Remarques sur la position stratigraphique de la Formation d'Ager (Pyrénées méridionales). Mém. Bur. Recherches Géol. Min., **69**, p. 225-232.

MARTIN, L. T. (1943). — Eocene foraminifera from the type Lodo Formation, Fresno County, California. Stanford Univ. Publ. Geol. Sci., **3**, 3, 44 p., 3 fig., 5 pl.

MISCH, P. (1934). — Der Bau der mittleren Südpyrenäen. Beitr. Geol. westl. Mediterrangebietes, **13**, 367 p., 51 fig., 1 carte, 2 tab., 6 pl. Berlin.

MONTFORT, D. de (1808). — Conchyliologie systématique et classification méthodique des coquilles, 409 p. Paris.

MOROZOVA, V. G. (1939). — Sur la stratigraphie du Crétacé supérieur et du Paléogène de la région d'Emba d'après la faune des foraminifères (en russe). Biull. Mosk. Obshch. isp. prirody, otd. geol., **17**, 4-5, p. 59-86, 2 pl.

MUTTI, E., LUTERBACHER, H. P., FERRER, J. et ROSELL, J. (1972). — Schema stratigrafico e lineamenti di facies del Paleogene marino della zona centrale sudpirenaica tra Tremp (Catalogna) e Pamplona (Navarra). Mem. Soc. Geol. Italiana, **11**, p. 391-416, 10 fig., 1 tab.

MUTTI, E. et GHIBAUDO, G. (1972). — Un esempio di torbiditi di conoide sottomarina esterna : le Arenarie di San Salvatore (Formazione di Bobbio, Miocene) nell'Appennino di Piacenza. Mem. Accad. Sci. Torino, ser. 4, **16**, 41 p., 16 fig., 2 tab.

MYATLIUK, E. V. (1953). — Spirillinidés, Rotaliidés, Epistominidés et Asterigerinidés (en russe). Iskopayemye foraminifery SSSR, VNIGRI, Trudy, n. ser., **71**, 274 p., 24 fig., 41 pl.

NUTTALL, W. L. F. (1928a). — Notes on the Tertiary foraminifera of southern Mexico. J. Paleont., **2**, 2, p. 372-376, pl. 50.

— (1928b). — Tertiary foraminifera from the Naparima region of Trinidad (B. W. I.). Geol. Soc. London, Quart. J., **84**, p. 57-112, pl. 3-8.

— (1930). — Eocene foraminifera from Mexico. J. Paleont., **4**, 2, p. 271-293, 1 fig., pl. 23-25.

ORBIGNY, A. D' (1826). — Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes. Ann. Sci. Nat., sér. 1, **7**, p. 245-314, pl. 10-17.

— (1839). — Foraminifères, in : SAGRA, R. DE, Histoire physique, politique et naturelle de l'île de Cuba, 224 p., 12 pl. Paris.

— (1846). — Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche), 312 p., 21 pl. Paris.

Source : MNHN, Paris

— (1850). — Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés, vol. 1, 392 p., vol. 2, 427 p.

PARKER, W. K. et JONES, T. R. (1865). — On some foraminifera from the North Atlantic and Arctic Oceans, including Davis Straits and Baffin Bay. Philos. Trans., **155**, p. 325-441, pl. 12-19.

PARKER, W. K., JONES, T. R. et BRADY, H. B. (1865). — On the nomenclature of foraminifera. Pt. 12. The species enumerated by d'Orbigny in the « Annales des Sciences naturelles », vol. 7, 1826. Ann. Mag. Nat. History, ser. 3, **16**, p. 15-41, pl. 1-3.

PARVATI, S. (1971). — A study of some Rotaliid Foraminifera. Koninkl. Nederl. Akád. v. Wetensch. Amsterdam, **74**, 1, p. 1-26, 5 pl.

PHILIPPI, R. A. (1843). — Beiträge zur Kenntniss der Tertiärversteinerungen des nordwestlichen Deutschlands. 85 p., 4 pl. Kassel.

PLUMMER, H. J. (1926). — Foraminifera of the Midway Formation in Texas. Texas Univ. Bull. (Bur. Econ. Geol.), 2644, p. 9-198, pl. 2-15.

POZARYSKA, K. (1965). — Foraminifers and biostratigraphy of the Danian and Montian in Poland. Paleont. Polonica, **14**, 156 p., 9 fig., 6 tab., 28 pl.

REUSS, A. E. (1845). Die Versteinerungen der Böhmischen Kreideformation. Abt. 1, 58 p., 3 pl. Stuttgart.

— (1853). — Ueber einige Foraminiferen, Bryozoen und Entomostraceen des Mainzer Beckens. N. Jahrb. Min. Geogn. Geol. Petrefaktenkunde, 1853, p. 670-679, pl. 9.

— (1856). — Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des nördlichen und mittleren Deutschlands. K. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Cl., Sitz. ber., **18** (1855), 2, p. 197-272, pl. 1-12.

— (1860). — Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Sitz. ber., **40**, p. 147-238, pl. 1-13.

— (1862a). — Paläontologische Beiträge : 1 — Ueber eine neue oligocäne *Scalpellum*-Art. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Sitz. ber., **44** (1861), p. 301-342, pl. 1-8.

— (1862b). — Entwurf einer systematischen Zusammenstellung der Foraminiferen. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Sitz. ber., **44** (1861), p. 355-396.

— (1863). — Beiträge zur Kenntniss der tertiären Foraminiferenfaunen (zweite Folge). K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Sitz. ber., **48**, p. 36-71, pl. 1-8.

— (1865). — Zur Fauna des deutschen Oberoligoxäns. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Sitz. her., **50** (1864), p. 435-482, pl. 1-5.

— (1866). — Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Denkschr., **25**, p. 117-214, pl. 1-11.

RUIZ DE GAONA, M. (1948). — Sobre un microforaminifero terciario desconocido en España. Notas Commun. Inst. Geol. Min. España, **18**, p. 77-91.

RUIZ DE GAONA, M. et COLOM, G. (1950). — Estudio sobre las sinecias de los foraminiferos cocenicos de la vertiente meridional del Pirineo (Cataluña-Vizcaya). Estudios Geol. Inst. Investig. Geol. « Lucas Mallada », **6**, 12, p. 294-434, 19 fig., 4 tab., 13 pl.

RUTGERS, A. T. C. (1942). — Geologie und Paläontologie des südöstlichen Teiles des Biokovo und seines Hinterlandes (Dalmatien). Utrecht Univ., Geogr. Geol. Meded., ser. 2, **4**, 43 p., cartes, 4 pl.

RZEHAK, A. (1891). — Die Foraminiferenfauna der alttertiären Ablagerungen von Bruderndorf in Nieder-Oesterreich, mit Berücksichtigung des angeblichen Kreidevorkommens von Leitzensdorf. Ann. Naturhist. Hofmuseum, **6**, p. 1-12.

— (1895). — Ueber einige merkwürdige Foraminiferen aus dem österreichischen Tertiär. Ann. Naturhist. Hofmuseum Wien, **10**, p. 213-230, pl. 6-7.

SACAL, V. et DEBOURLE, A. (1957). — Foraminifères d'Aquitaine, 2e partie : *Peneroplidae* à *Victoriellidae*. Mém. Soc. géol. France, n. sér., **36**, 1 (78), 88 p., 35 pl.

SCHAUB, H. (1969). — L'Ilerdien — État actuel du problème. Mém. Bur. Recherches Géol. Min., **69**, p. 259-266, 1 tab.

SCHLUMBERGER, C. (1905). — Deuxième note sur les Miliolidées trématophorées. Bull. Soc. géol. France, sér. 4, **5**, 2, p. 115-134, 29 fig., pl. 2-3.

SCHMID, M. E. (1962). — Die Foraminiferenfaunen des Bruderndorfer Feinsandes (Danien) von Haidhof bei Ernstbrunn, N. Oe. Oesterr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Sitz. her., **171**, 8-10, p. 315-361, 4 fig., 6 pl.

Source : MNHN, Paris

SCHWAGER, C. (1883). — Die Foraminiferen aus dem Eozän der Libyschen Wüste. Palaeontographica, **30**, p. 79-153, pl. 24-29.

SHERBORN, C. D. et CHAPMAN, F. (1886). — On some microzoa from the London Clay exposed in the drainage works, Piradilly, London, 1885. Roy. Microscop. Soc. London, J., ser. 2, **6**, p. 737-763, pl. 14-16.

SHUTSKAYA, E. K., SCHWEMBERGER, Y. N. et KHASINA, G. I. (1965). — *Globorotaiia* aplaties du Paléocène supérieur et de l'Éocène inférieur de la Grimée, du Précaucase et de la Transcaspie (en russe). VNIGNI, Trudy, **44**, p. 192-211, 4 pl.

SMOUT, A. H. (1954). — Lower Tertiary foraminifera of the Qatar Peninsula. Brit. Museum (Nat. History), 96 p., 15 pl. London.

SOLÉ SABARÍS, L. (1932). — España, Geografía física, in : TERAN, M. de, Geografía de España de Portugal, tomo **1**, p. 329-401. Barcelona.

STACHE, G. (1865). — Die Foraminiferen der tertiären Mergel des Whaingaroa-Hafens (Prov. Auckland). Novara Exped. 1857-1859, **I**, Geol. Teil., 2, p. 159-304, pl. 21-24. Wien.

SUBBOTINA, N. N. (1953). — Globigérinidés, Hantkeninidés et Globorotaliidés (en russe). Iskopayemye foraminifery SSSR, VNIGRI, Trudy, n. ser., **76**, 296 p., 8 fig., 41 pl.

TAPPAN, H. et LOEBLICH, A. R. jr. (1968). — Lorica composition of modern and fossil tintinnids (ciliate Protozoa), systematics, geologic distribution and some new Tertiary taxa. J. Paleont., **42**, 6, p. 1378-1394, 1 fig., 7 pl.

TEN DAM, A. (1944). — Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Paleozäns und Eozäns nach Foraminiferen (mit Ausnahme von Süd-Limburg). Meded. Geol. Stichting, ser. C, **3**, 142 p., 6 pl.

— (1947). — New names for two species of foraminifera from the Lower Tertiary of the Netherlands. J. Paleont., **21**, 2, p. 186.

TERQUEM, O. (1882). — Les Foraminifères de l'Éocène des environs de Paris. Mém. Soc. géol. France, sér. 3, **2**, 193 p., 28 pl.

THALMANN, H. E. (1951). — Mitteilungen über Foraminiferen, weitere Homonyme bei den Foraminiferen. Eclogae geol. Helvetiae, **43**, 2, p. 221-225.

TODD, R. et KNIKKER, H. T. (1952). — An Eocene foraminiferal fauna from the Agua Fresca Shale of Magallanes province, SW Chile. Cushman Found. Foram. Res., Spec. Publ, **1**, 28 p., 1 fig., 4 pl.

TOULMIN, L. D. (1941). — Eocene smaller foraminifera from the Salt Mountain Limestone of Alabama. J. Paleont., **15**, p. 567-611, 4 fig., pl. 78-82.

VAN BELLEN, R. C. (1946). — Foraminifera from the Middle Eocene in the southern part of the Netherlands, Province of Limburg. Meded. Geol. Stichting, ser. C-V, 4, 145 p., **11** fig., 1 tab., 13 p.

VAN DEN BOLD, W. A. (1946). — Contribution to the study of ostracoda, with special reference to the Tertiary and Cretaceous microfauna of the Caribbean region. Dissertation, Rijks-Univ. Utrecht, 167 p., 8 fig., 18 pl.

VAN EDEN, J. G. (1970). — A reconnaissance of deltaic environment in the Middle Eocene of the South-Central Pyrenees, Spain. Geol. Mijnbouw, **49**, 2, p. 145-157, 7 fig., 2 pl.

VASSILENKO, V. P. (1954). — Anomalinidés (en russe). Iskopayemye foraminifery SSSR, VNIGRI, Trudy, n. ser., **80**, 282 p., 42 fig., 36 pl.

VOLOSHINOVA, N. A. et DAIN, H. G. (1952). — Nonionidés, Cassidulinidés et Chilostomellidés (en russe). Iskopayemye foraminifery SSSR, VNIGRI, Trudy, n. ser., **63**, 152 p., 11 fig., 17 pl.

WALKER, G. et JACOB, E. (1798). — Adam's Essays on the microscope, 712 p., 32 pl. London.

WEISS, L. (1955). — Foraminifera from the Paleocene Pale Creda Formation of Peru. J. Paleont., **29**, 1, p. 1-21, pl. 1-6.

WHITE, M. P. (1928a). — Some index foraminifera of the Tampico Embayment area of Mexico (part I). J. Paleont., **2**, 3, p. 177-215, pl. 27-29.

— (1928b). — Some index foraminifera of the Tampico Embayment area of Mexico (part II). J. Paleont., **2**, 4, p. 280-317, pl. 38-42.

Source : MNHN, Paris

PLANCHES

3 564 016 6

BIBL. DU MUSEUM PARIS

6

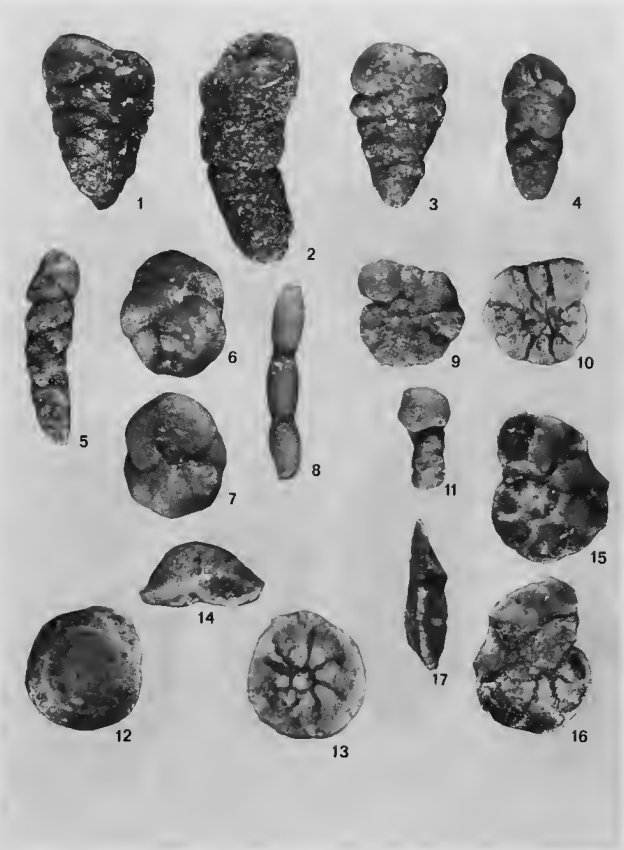
Source : MNHN, Paris

PLANCHE I

toutes les figures × 35

1. — *Gaudryina glabrata* (Cushman). Coupe de Tremp, échantillon 692.
2. — *Vulvulina* sp. 1. Coupe de Tremp, échantillon 595.
3. — *Gaudryina reussi* Stache. Coupe de Tremp, échantillon 692.
4. — *Valvulina angulosa* Le Calvez. Coupe de Tremp, échantillon 595.
5. — *Clavulina columnatortilis* (D'Orbigny). Coupe de Tremp, échantillon 590.
6, 7. — *Valvulammina globularis* (D'Orbigny). Coupe d'Ager, échantillon 709.
8. — *Nodosaria granti* Plummer. Coupe d'Areny, échantillon 850.
9-11. — *Epistomaria separans* Le Calvez. Coupe d'Areny, échantillon 827.
12-14. — *Discorbis perovulis* (Terquem). Coupe de Tremp, échantillon 678.
15-17. — *Stomatorbina* sp. Coupe de Tremp, échantillon 687.

Source : MNHN, Paris



BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

PLANCHE II

figures 1-7 × 35
figures 8-13 × 65

1, 2. — *Cuvillierina* (?) *yarzai* (Ruiz de Gaona). Coupe d'Areny, échantillon 896.
3, 4. — *Stomatorbina torrei* (Cushman et Bermudez). Coupe de Tremp, échantillon 692.
5-7. — *Rotalia trochidiformis* (Lamarck). Coupe d'Areny, échantillon 874.
8. — *Ammodiscus* sp. Coupe de Tremp, échantillon 534.
9. — *Spiroplectammina adamsi* Lalicker. Coupe de Tremp, échantillon 692.
10. — *Valvalina* sp. Coupe de Tremp, échantillon 595.
11. — *Spiroplectammina midwayana* (Lalicker). Coupe de Tremp, échantillon 554.
12. — *Valvulina* sp. aff. *V. triangularis* D'Orbigny. Coupe de Tremp, échantillon 679.
13. — *Valvulina* sp. aff. *V. germeraadi* Van den Bold. Coupe de Tremp, échantillon 692.

Source : MNHN, Paris

BIBL. DU MUSÉUM PARIS

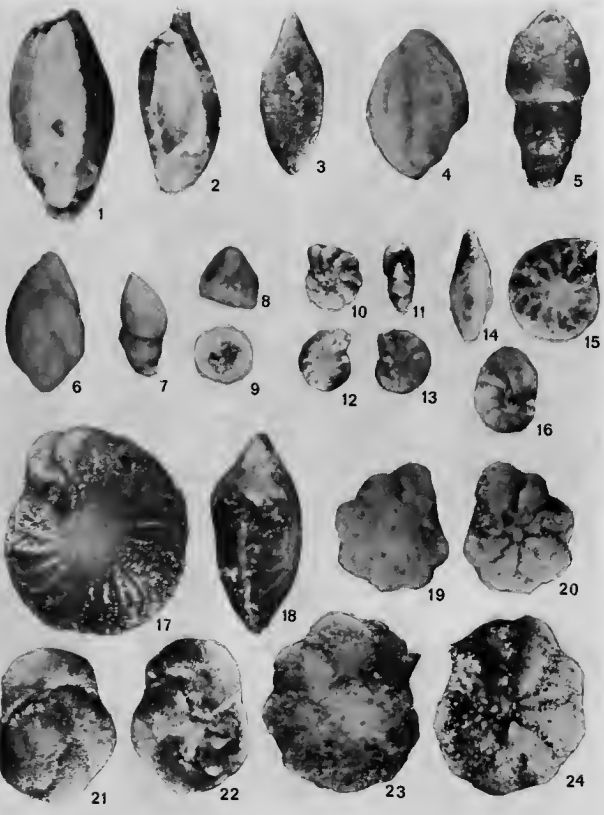
Source : MNHN, Paris

PLANCHE III

toutes les figures × 65

1. — « *Miliola* » sp. Coupe de Tremp, échantillon 571.
2. — *Quinqueloculina* sp. cf. *Q. ludwigi* Reuss. Coupe d'Areny, échantillon 837.
3. — *Sigmoinorphina soluta* Brotzen. Coupe d'Areny, échantillon 849.
4. — *Miliola prisca* (d'Orbigny). Coupe de Tremp, échantillon 678.
5. — *Bandyella* (?) *kugleri* (Cushman et Renz). Coupe de Tremp, échantillon 534.
6. — *Guttulina problema* (d'Orbigny). Coupe d'Areny, échantillon 846.
7. — *Marginulina inconspicua* Hussey. Coupe d'Areny, échantillon 850.
8, 9. — *Yvonniellina* sp. aff. *Y. feugueuri* Le Calvez. Coupe de Tremp, échantillon 682.
10, 11. — *Nonion* sp. aff. *N. buxovillanum* (Andreae). Coupe de Sant Adrià, échantillon 765.
12. — *Nonion* sp. 2. Coupe de Tremp, échantillon 598.
13. — *Nonion subexcavatum* Bathia. Coupe de Tremp, échantillon 598.
14, 15. — *Nonion* sp. 1. Coupe de Tremp, échantillon 583.
16. — *Nonion commune* (d'Orbigny). Coupe de Sant Adrià, échantillon 823.
17, 18. — *Elphidium africanum* Le Roy. Coupe de Sant Adrià, échantillon 793.
19, 20. — *Rotalia* sp. aff. *R. septifera* (Terquem). Coupe de Tremp, échantillon 687.
21, 22. — *Discorbis* sp. aff. *D. alveata* Cushman. Coupe de Tremp, échantillon 679.
23, 24. — *Rotalia* sp. 1. Coupe de Tremp, échantillon 687.

Source : MNHN, Paris



BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

PLANCHE IV

figures 1-5 × 65
figures 6-15 × 25

1, 2. — *Eponides frankei* Brotzen. Coupe d'Areny, échantillon 849.
3-5. — *Eponides ouachitaensis* Howe et Wallace. Coupe d'Areny, échantillon 850.
6, 7. — *Curillierina* sp. Coupe d'Areny, échantillon 847.
8, 9. — *Bdelloidina* sp. Coupe de Sant Adrià, échantillon 777.
10. — *Valvalina triedra* Le Calvez. Coupe de Tremp, échantillon 679.
11. — *Valvulina ocalana* Cushman. Coupe de Sant Adrià, échantillon 768.
12. — *Valvulina terquemi* Le Calvez. Coupe de Sant Adrià, échantillon 758.
13. — *Valvulina pupa* D'Orbigny. Coupe d'Areny, échantillon 825.
14. — *Valvulina* sp. aff. *V. triangularis* D'Orbigny. Coupe de Tremp, échantillon 679.
15. — *Quinqueloculina crassa* D'Orbigny. Coupe de Sant Adrià, échantillon 758.
16. — *Triloculina trigonula* (Lamarck). Coupe de Tremp, échantillon 678.
17. — *Pyrgo elongata* (D'Orbigny). Coupe de Tremp, échantillon 677.
18. — *Pentellina pseudosaxorum* Schlumberger. Coupe de Sant Adrià, échantillon 794.
19. — *Miliola prisca* (D'Orbigny). Coupe de Tremp, échantillon 678.

Source : MNHN, Paris

BIBL. DU MUSEUM PARIS

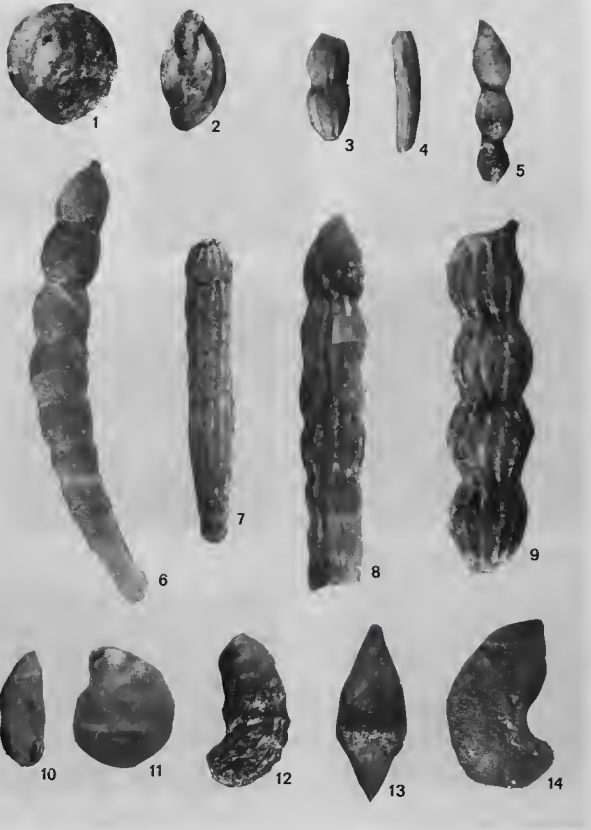
Source : MNHN, Paris

PLANCHE V

toutes les figures × 25

1. — *Quinqueloculina punctata* Reuss. Coupe de Tremp, échantillon 677.
2. — *Miliola saxorum* (Lamarck). Coupe de Tremp, échantillon 678.
3. — *Nodosaria affinis* Reuss. Coupe d'Areny, échantillon 850.
4. — *Nodosaria maximiliana* Guembel. Coupe d'Areny, échantillon 850.
5. — *Dentalina* sp. aff. *D. guttifera* D'Orbigny. Coupe de Tremp, échantillon 562.
6. — *Dentalina* sp. aff. *D. leguminiformis* (Batsch). Coupe d'Areny, échantillon 847.
7. — *Nodosaria* sp. cf. *N. vertebralis* (Batsch). Coupe d'Areny, échantillon 847.
8. — *Dentalina marcki* Reuss. Coupe d'Areny, échantillon 847.
9. — *Nodosaria raphanistrum caribbeana* Hedberg. Coupe d'Areny, échantillon 847.
10, 11. — *Lenticulina pulchra* (Cita). Coupe de Sant Adrià, échantillon 782.
12. — *Astacolus paleocenicus* Brotzen. Coupe d'Areny, échantillon 849.
13, 14. — *Saracenaria arcuata* (D'Orbigny). Coupe de Tremp, échantillon 561.

Source : MNHN, Paris



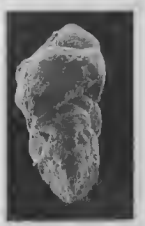
BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

PLANCHE VI

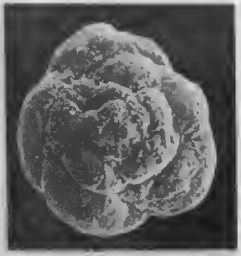
1. — *Valvulina angulosa* Le Calvez. Coupe de Tremp, échantillon 595 (× 50).
2. — *Spiroplectammina midwayana* Lalicker. Coupe de Tremp, échantillon 554 (× 75).
3. — *Trochammina* sp. cf. *T. claibornensis* Howe. Coupe de Tremp, échantillon 540 (× 100).
4. — *Valvulina angulosa* Le Calvez. Même spécimen que fig. 1, dernière loge avec ouverture (× 175).
5. — *Valvulammina globularis* (D'Orbigny). Coupe d'Areny, échantillon 847 (× 165).
6. — *Valvulammina globularis* (D'Orbigny). Même spécimen que fig. 5 (× 330).
7, 8. — *Valvulina terquemi* Le Calvez. Coupe de Sant Adrià, échantillon 758 (× 60).

Source : MNHN, Paris

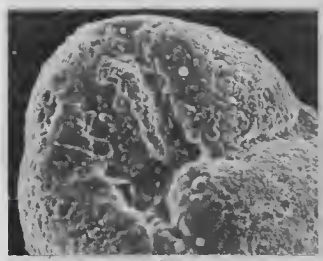


1

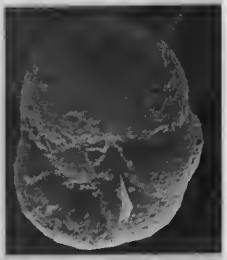
2



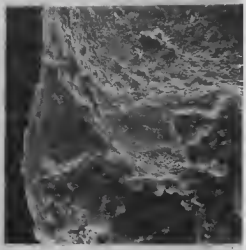
3



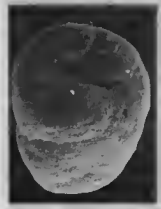
4



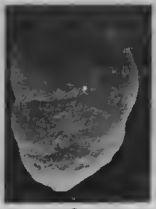
5



6



7



8

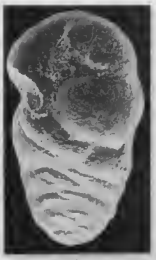
BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

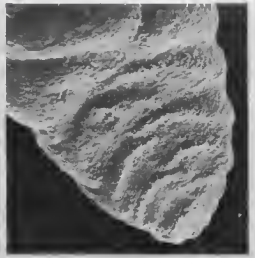
PLANCHE VII

1. — *Valvulina triedra* Le Calvez. Coupe de Tremp, échantillon 679 (× 55).
2. — *Valvulina triedra* Le Calvez. Même spécimen que fig. 1. Partie initiale du test (× 96).
3. — *Spiroplectammina* sp. aff. *S. thunetana* (Lalicker). Coupe de Tremp, échantillon 554 (× 75).
4. — *Clavulina columnatortilis* (d'Orbigny). Coupe de Tremp, échantillon 590. Dernière loge avec ouverture (× 160).
5. — *Trilocul*ina *pseudohemisphaerica* Le Calvez. Coupe d'Areny, échantillon 847 (× 100).
6. — *Quinqueloculina punctata* Reuss. Coupe de Tremp, échantillon 677 (× 55).
7. — *Miliola prisca* (d'Orbigny). Coupe d'Areny, échantillon 836 (× 75).
8. — *Miliola prisca* (d'Orbigny). Même spécimen que fig. 7. Détail de la surface du test (× 315).
9. — *Quinqueloculina punctata* Reuss. Même spécimen que fig. 6. Détail de la surface du test (× 135).

Source : MNHN, Paris

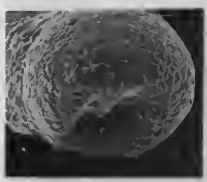


1



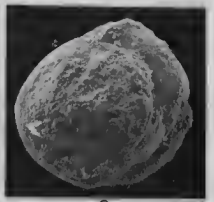
2

3

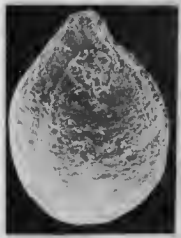


4

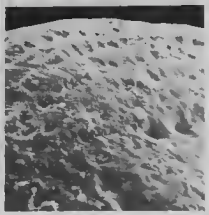
5



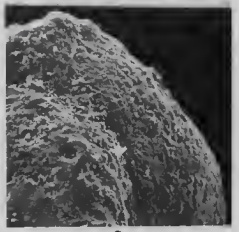
6



7



8



9

SIBL. DU MUSEUM PARIS

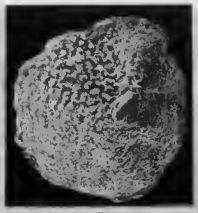
Source : MNHN, Paris

PLANCHE VIII

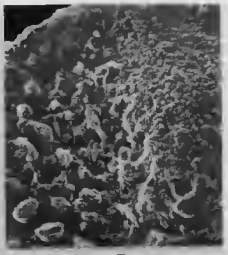
1. — *Pentellina pseudosaxorum* Schlumberger. Coupe de Sant Adrià, échantillon 794 (× 55).
2. — *Asterigerina bartoniana* (Ten Dam). Coupe de Tremp, échantillon 561. Face ombilicale (× 100).
3. — *Asterigerina bartoniana* (Ten Dam). Même spécimen que fig. 2. Détail de la surface du test (× 300).
4, 5. — *Discorbis perovalis* (Terquem). Coupe de Tremp, échantillon 678 (× 75).
6. — *Discorbis perovalis* (Terquem). Même spécimen que fig. 5. Détail de la face ombilicale (× 300).
7. — *Nonion* sp. 1. Coupe de Tremp, échantillon 583 (× 100).
8. — *Nonion commune* (d'Orbigny). Coupe de Sant Adrià, échantillon 823 (× 300).

Source : MNHN, Paris

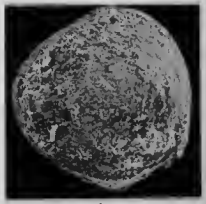
1



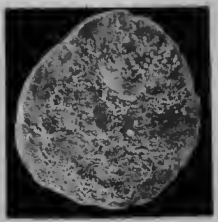
2



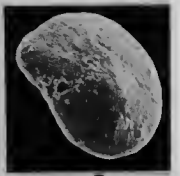
3



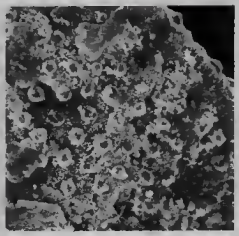
4



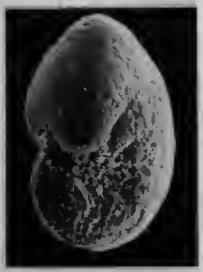
5



7



6



8

3 564 016 6

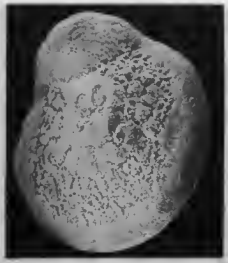
BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

PLANCHE IX

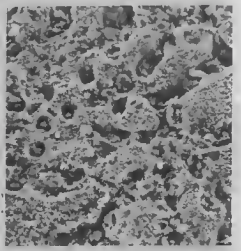
1, 2. — *Rotalia trochidiformis* (Lamarck). Coupe d'Areny, échantillon 874 (× 75).
3. — *Rotalia trochidiformis* (Lamarck). Même spécimen que fig. 1. Détail de la face ombilicale (× 300).
4-6. — *Rotalia* (?) sp. Coupe de Tremp, échantillon 690 (× 100).
7, 8. — *Rotalia* sp. aff. *R. septifera* (Terquem). Coupe de Tremp, échantillon 687 (× 100).

Source : MNHN, Paris

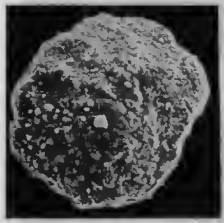


1

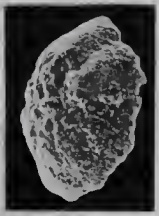
2



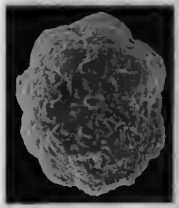
3



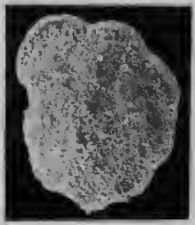
4



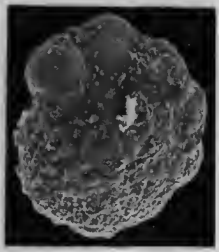
5



6



7



8

BIBL. DU MUSEUM PARIS

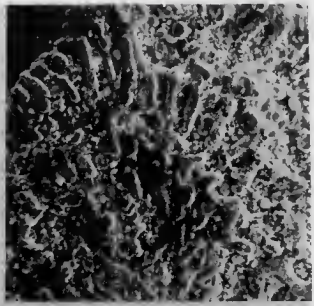
Source : MNHN, Paris

PLANCHE X

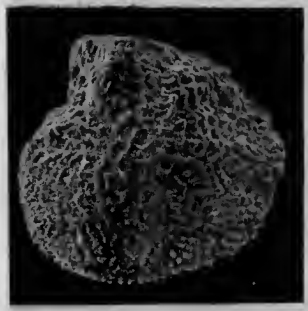
1. — *Cuvillierina* (?) *yarzai* (Ruiz de Gaona). Coupe d'Areny, échantillon 896 (× 80).
2. — *Cuvillierina* (?) *yarzai* (Ruiz de Gaona). Même spécimen que fig. 1. Détail de la surface du test (× 150).
3. — *Cuvillierina* (?) *yarzai* (Ruiz de Gaona). Coupe d'Areny, échantillon 896 (× 80).
4. — *Cuvillierina* (?) *yarzai* (Ruiz de Gaona). Même spécimen que fig. 3. Détail de la surface du test (× 330).
5. — *Cuvillierina* sp. Même spécimen que pl. XI, fig. 5. Détail de la surface du test (× 300).

Source : MNHN, Paris

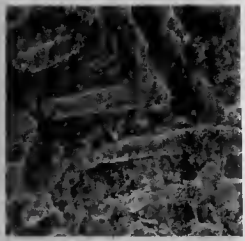
1



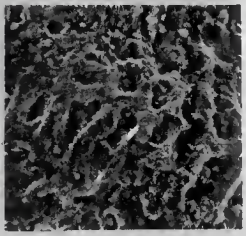
2



3



4

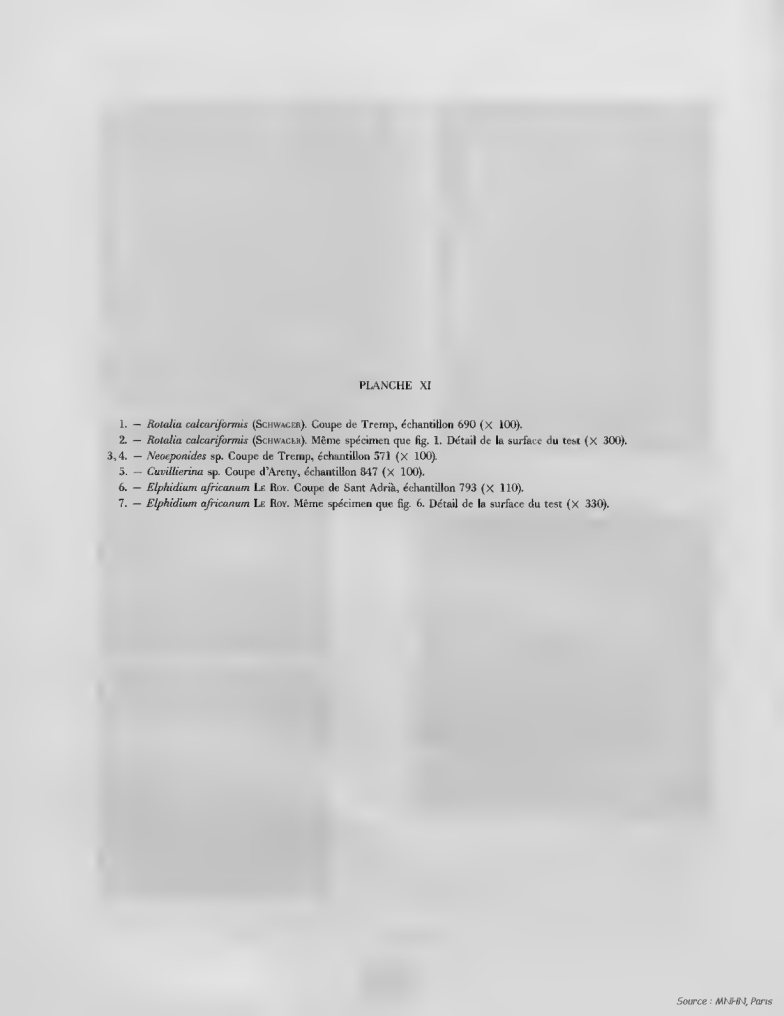


5

BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

PLANCHE XI

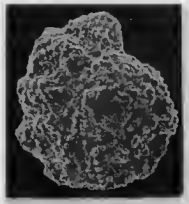


1. — *Rotalia calcariformis* (Schwager). Coupe de Tremp, échantillon 690 (× 100).
2. — *Rotalia calcariformis* (Schwager). Même spécimen que fig. 1. Détail de la surface du test (× 300).

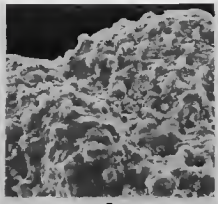
3, 4. — *Neoeponides* sp. Coupe de Tremp, échantillon 571 (× 100).

5. — *Cuvillierina* sp. Coupe d'Areny, échantillon 847 (× 100).
6. — *Elphidium africanum* Le Roy. Coupe de Sant Adrià, échantillon 793 (× 110).
7. — *Elphidium africanum* Le Roy. Même spécimen que fig. 6. Détail de la surface du test (× 330).

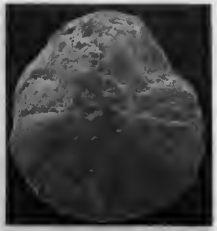
Source : MNHN, Paris



1

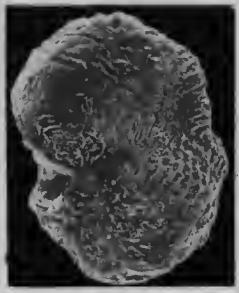


2



3

4



5

6

7

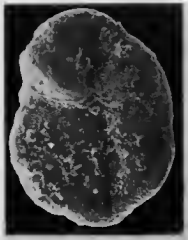
BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

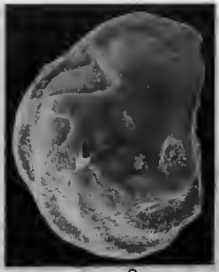
PLANCHE XII

1. — *Hanzawaia* sp. Coupe d'Areny, échantillon 874 (× 100).
2, 3. — *Stomatorbina torrei* (Cushman et Bermudez). Coupe de Tremp, échantillon 692 (× 50).
4. — *Stomatorbina* sp. Coupe de Tremp, échantillon 687 (× 50).
5, 6. — *Stomatorbina torrei* (Cushman et Bermudez). Mêmes spécimens que fig. 2 et 3. Détails de la surface des tests (× 120).
7. — *Anomalina granosa* (Hantken). Coupe de Tremp, échantillon 678 (× 100).

Source : MNHN, Paris

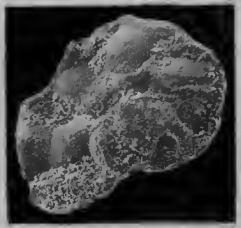


1

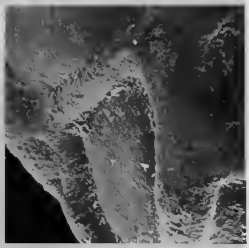


2

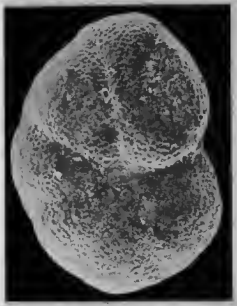
3



4



5



7

6

BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIG. 1. — Localisation de la région de Tremp. 3
FIG. 2. — Carte géologique schématisée de la région de Tremp et localisation des coupes étudiées 9
FIG. 3. — Zonations établies dans les coupes étudiées . . . . . 9 *bis*
FIG. 4. — Bloc-diagramme hypothétique montrant les positions et les relations des principaux faciès sédimentaires 11
FIG. 5. — *Usbekistania muborekensis* SULEYMANOV (× 75) 21
Coupe de Tremp, échantillon 534.
FIG. 6. — *Spirolina striata* D'ORBIGNY (× 50) 30
Coupe de Tremp, échantillon 539.
FIG. 7. — *Guttulina* sp. aff. *G. communis* (D'ORBIGNY) (× 32) 36
Coupe d'Areny, échantillon 846.
FIG. 8. — 1a-c *Rosalina parisiensis* D'ORBIGNY (× 32) 40
Coupe de Llimiana, échantillon 922.
2a-c *Valvulineria* sp. 1 (× 32) 40
Coupe de Tremp, échantillon 561.
FIG. 9. — *Epistomaria rimosa* (PARKER et JONES) (× 75) 43
Coupe de Tremp, échantillon 588.
FIG. 10. — 1a-c *Globorotalia aequa* CUSHMAN et RENZ (× 75) 48
Coupe d'Areny, échantillon 846.
2a-c *Globorotalia formosa gracilis* BOLLI (× 75) 48
Coupe d'Areny, échantillon 846.
3a-c *Globorotalia marginodentata* SUBBOTINA (× 75) 48
Coupe d'Areny, échantillon 835.
4a-c *Globorotalia* sp. aff. *G. formosa gracilis* BOLLI (× 75) 48
Coupe d'Areny, échantillon 846.
FIG. 11. — 1a-c *Globorotalia* sp. aff. *G. kajmatica* SHUTSKAYA et SCHWEMBERGER (× 75) 50
Coupe d'Areny, échantillon 846.
2a-c *Globorotalia* sp. aff. *G. subbotinae* MOROZOVA (× 75) 50
Coupe d'Areny, échantillon 846.
3a-c *Globorotalia wilcoxensis* CUSHMAN et PONTON (× 75) 50
Coupe d'Areny, échantillon 850.
4a-c *Globorotalia whitei* WEISS (× 75) 50
Coupe d'Areny, échantillon 846.
5a-c *Globorotalia subbotinae* MOROZOVA (× 75) 50
Coupe d'Areny, échantillon 846.

Source : MNHN, Paris

FIG. 12. — 1a-c *Globigerina nitida* MARTIN (× 75) 51
Coupe d'Areny, échantillon 849.
2a-c *Globigerina collactea* (FINLAY) (× 75) 51
Coupe d'Areny, échantillon 850.
FIG. 13. — 1a-c *Globigerina* sp. aff. *G. linaperta* FINLAY (× 75) 52
Coupe d'Areny, échantillon 850.
2a-c *Globigerina linaperta* FINLAY (× 75). 52
Coupe de Sant Adrià, échantillon 782.
3a-c *Globigerina* sp. aff. *G. velascoensis* CUSHMAN (× 75) 52
Coupe d'Areny, échantillon 846.
4a-c *Globigerina primitiva* (FINLAY) (× 75). 52
Coupe de Sant Adrià, échantillon 787.
5a-c *Globigerino velascoensis* CUSHMAN (× 75) 52
Coupe d'Areny, échantillon 846.
FIG. 14. — *Neoeponides* sp. (× 75) 54
Coupe d'Areny, échantillon 857.
FIG. 15. — 1a-c *Planulina* sp. aff. *P. burlingtonensis* (JENNINGS) (× 75). 55
Coupe de Tremp, échantillon 557.
2a-c *Gibicides* sp. 1 (× 23). 55
Coupe d'Areny, échantillon 837.
FIG. 16. — *Gibicides carinatus* (TERQUEM) (× 50). 56
Coupe de Sant Adrià, échantillon 774.
FIG. 17. — 1a-c *Gibicides beadnelli* LE ROY (× 75). 57
Coupe de Tremp, échantillon 690.
2a-c *Gibicides* sp. aff. *G. howelli* TOULMIN (× 75). 57
Coupe d'Areny, échantillon 830.
3a-c *Gibicides* sp. 2 (× 75). 57
Coupe de Tremp, échantillon 581.
4a-c *Gibicides lobatulus* (WALKER et JACOB) (× 75) 57
Coupe de Sant Adrià, échantillon 808.
FIG. 18. — *Gibicides tenellus* (REUSS) (× 37) 58
Coupe d'Areny, échantillon 828.
FIG. 19. — *Gibicides* sp. (× 75) 58
Coupe de Tremp, échantillon 690.
FIG. 20. — *Allomorphina halli* JENNINGS (× 75). 60
Coupe de Tremp, échantillon 692.
FIG. 21. — *Ghilostomelloides oviformis* (SHERBORN et CHAPMAN) (× 50) 60
Coupe de Sant Adrià, échantillon 765.
FIG. 22. — *Gyroidinoides octocamerata* (CUSHMAN et HANNA) (× 50). 63
Coupe de Sant Adrià, échantillon 788.
FIG. 23. — 1a-c *Anomalina nobilis* (BROTZEN) (× 75) 64
Coupe de Tremp, échantillon 687.
2a-c *Anomalina* sp. 1 (× 75). 64
Coupe de Tremp, échantillon 562.
3a-c *Anomalino* sp. 3 (× 75). 64
Coupe d'Areny, échantillon 849.
4a-c *Anomalina* sp. 2 (× 75). 64
Coupe de Tremp, échantillon 562.

Source : MNHN, Paris

FIG. 24. — 1a-c *Cibicidoides proprius* BROTZEN *acutimargo* (TEN DAM) (× 75) 66
Coupe de Tremp, échantillon 588.
2a-c *Cibicidoides proprius* BROTZEN (× 75) 66
Coupe d'Areny, échantillon 849.
3a-c *Cibicidoides rigidus* (BYKOVA) (× 75) 66
Coupe de Tremp, échantillon 687.
FIG. 25. — *Coleites* sp. aff. *C. reticulosus* (PLUMMER) (× 37) 67
Coupe d'Areny, échantillon 847.
FIG. 26. — *Karreria fallax* RZEHAK (× 75) 68
Coupe d'Areny, échantillon 847.
FIG. 27. — *Nummodiscorbis elegantissima* (RUTGERS) (× 37) 69
Coupe d'Areny, échantillon 847.

PLANCHE I À XII 79

TABLEAUX . . . . . en pochette, p. 3 couv.

TABLEAU I : Formation d'Ager de la région de Tremp — coupes lithologiques schématisées.

TABLEAU II : Distribution paléoécologique des foraminifères dans la Formation d'Ager de la région de Tremp.

BIBLIOTHÈQUE MUSÉUM PARIS

Source : MNHN, Paris

IMPRIMERIE NATIONALE

3 564 016 6

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

28 JANV. 1974

ÉDITIONS DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

En vente à la Bibliothèque centrale du Muséum,
38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris (5e)
C.C.P. : Paris 9062-62

Annuaire du Muséum national d'Histoire naturelle (paraît depuis 1939).

Archives du Muséum national d'Histoire naturelle (depuis 1802. In-4°, sans périodicité).

Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle (depuis 1895 ; 6 numéros par an).

Grands naturalistes français (depuis 1952. Sans périodicité).

Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle (depuis 1936. Depuis 1950, nouvelle série en 3 (puis 4) parties : A. Zoologie ; B. Botanique ; C. Sciences de la terre ; D. Sciences physico-chimiques. Sans périodicité).

Notes et Mémoires sur le Moyen-Orient (depuis 1933. In-4°, sans périodicité).

Publications du Muséum national d'Histoire naturelle (depuis 1933. Sans périodicité).

PUBLICATIONS DES LABORATOIRES DU MUSÉUM

En vente à l'adresse de chaque laboratoire

Bulletin du Laboratoire maritime de Dinard (Ille-et-Vilaine). Depuis 1928.

Objets et Mondes. La revue du Musée de l'Homme. Directeur : M. J. Millot, Palais de Chaillot, Paris (16e) ; depuis 1961 ; trimestriel.

Mammalia. Morphologie, Biologie, Systématique des Mammifères. Directeur : M. J. Dorst, Laboratoire de Zoologie des Mammifères, 55, rue Buffon, Paris (5e) ; depuis 1936 ; trimestriel.

Index Seminum Horti parisiensis. Service des Cultures, 61, rue Buffon, Paris (5e) ; depuis 1882 ; échange.

Journal d'Agriculture tropicale et de Botanique appliquée, suite de *Revue internationale de Botanique appliquée et d'Agriculture coloniale*, depuis 1954. Laboratoire d'ethnobotanique, 57, rue Cuvier, Paris (5e).

Adansonia (suite aux *Notulae Systematicae*). Directeur : M. A. Aubréville, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, Paris (5e) ; sans périodicité.

Revue Algologique. Directeur : M. R. Lami, Laboratoire de Cryptogamie, 12, rue Buffon, Paris (5e) ; depuis 1924.

Revue Bryologique et Lichénologique. Directeur : Mme V. Allorge, Laboratoire de Cryptogamie ; depuis 1874.

Revue de Mycologie. Directeur : M. Roger Heim, Laboratoire de Cryptogamie ; depuis 1928.

Cahiers de La Maboké. Directeur : M. Roger Heim, Laboratoire de Cryptogamie, 12, rue Buffon, Paris (5e) ; depuis 1963.

Pollen et Spores. Directeur : Mme Van Campo, Laboratoire de Palynologie, 61, rue Buffon, Paris (5e) ; depuis 1959 ; semestriel.

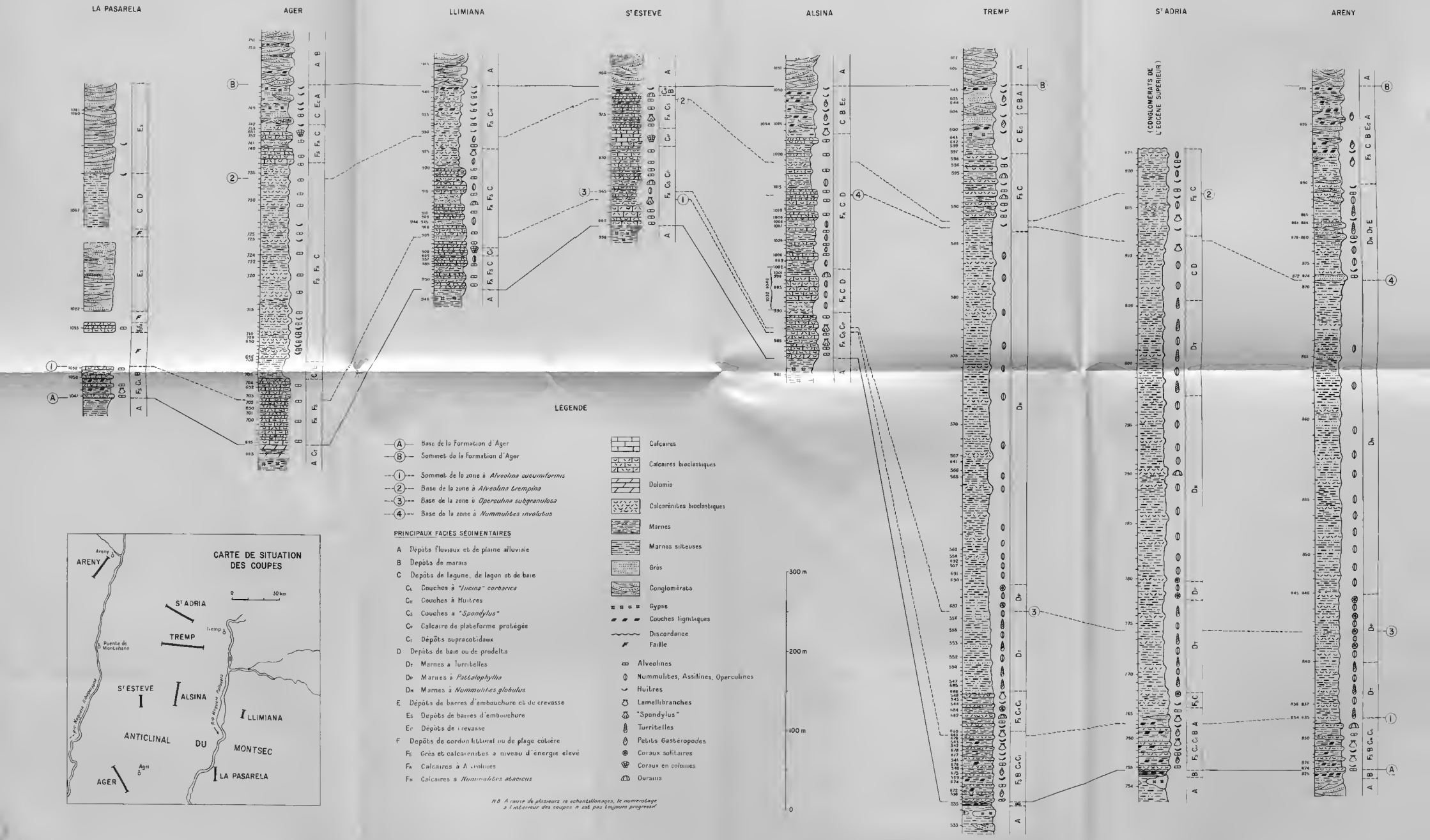
Source : MNHN, Paris

260 C 3

TABLEAU I

B.P.I. DU MUSEUM PARIS

FORMATION D'AGER DE LA RÉGION DE TREMP
COUPES LITHOLOGIQUES SCHÉMATISÉES



LÉGENDE

- (A) Base de la Formation d'Ager
- (B) Sommet de la formation d'Ager
- (1) Sommet de la zone à *Alveolina cucumiformis*
- (2) Base de la zone à *Alveolina trempina*
- (3) Base de la zone à *Operculina subgranulosa*
- (4) Base de la zone à *Nummulites involutus*

PRINCIPAUX FACIES SÉDIMENTAIRES

- A Dépôts fluviaux et de plaine alluviale
- B Dépôts de marais
- C Dépôts de lagune, de lagon ou de baie
  - C_L Couches à *"Lucina" corbarica*
  - C_H Couches à Huitres
  - C_S Couches à *"Spondylus"*
  - C_P Calcaire de plateforme protégée
  - C_I Dépôts supracotidaux
- D Dépôts de baie ou de prodelta
  - D_T Marnes à Turritelles
  - D_P Marnes à *Pattalophyllia*
  - D_N Marnes à *Nummulites globulus*
- E Dépôts de barres d'embouchure et de crevasse
  - E_S Dépôts de barres d'embouchure
  - E_C Dépôts de crevasse
- F Dépôts de cordon littoral ou de plage côtière
  - F_S Grès et calcarenites à niveau d'énergie élevé
  - F_A Calcaires à Alveolines
  - F_N Calcaires à *Nummulites atacicus*

- Calcaires
- Calcaires bioclastiques
- Dolomie
- Calcarénites bioclastiques
- Marnes
- Marnes silteuses
- Grès
- Conglomérats
- Gypse
- Couches lignitiques
- Discordance
- Faille

- Alveolines
- Nummulites, Assilines, Operculines
- Huitres
- Lamellibranches
- "Spondylus"
- Turritelles
- Petits Gastéropodes
- Coraux solitaires
- Coraux en colonies
- Oursins

300 m
200 m
100 m
0

N.B. A cause de plusieurs re echantillonages, le numerotage à l'intérieur des coupes n'est pas toujours progressif.

Source : MNHN, Paris

B 260 c 3. vol 29

BIBL. DU MUSEUM PARIS

TABLEAU II

DISTRIBUTION PALÉOÉCOLOGIQUE DES FORAMINIFÈRES DANS LA FORMATION D'AGER DE LA RÉGION DE TREMP

(TRÈS SCHEMATISÉE)

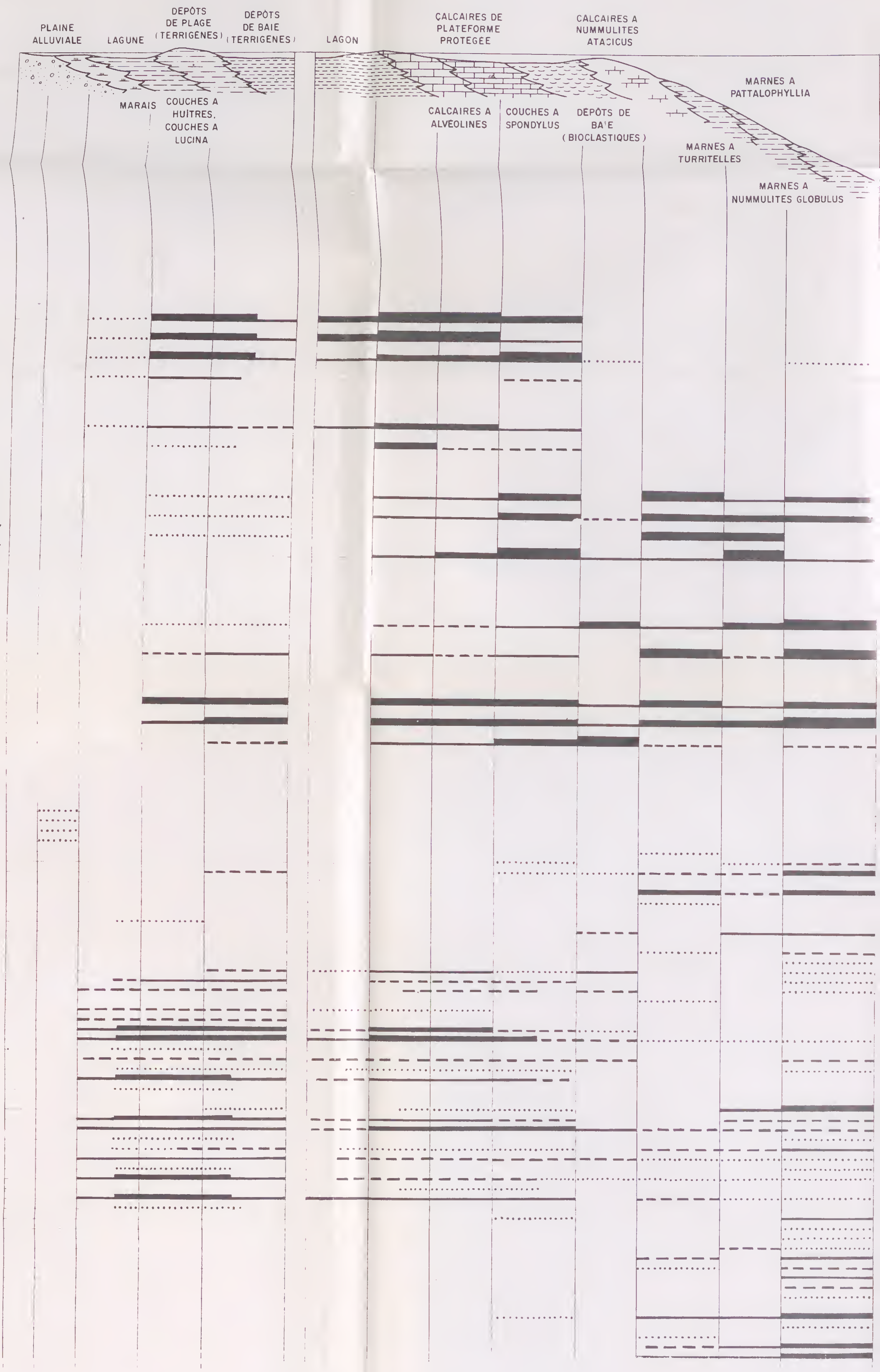
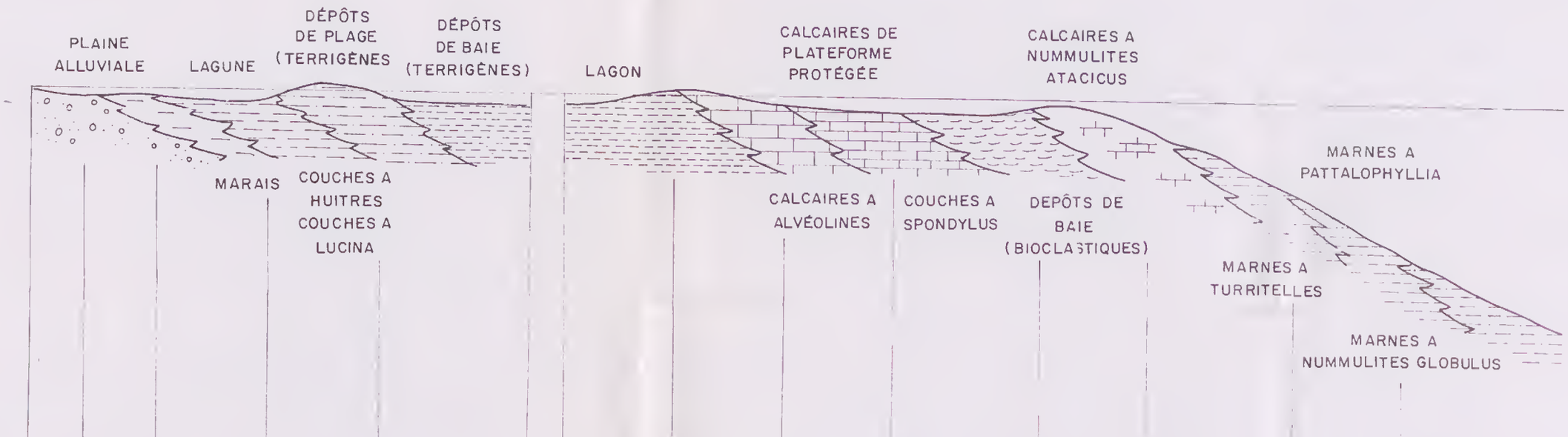


TABLEAU II

DISTRIBUTION PALÉOÉCOLOGIQUE DES FORAMINIFÈRES DANS LA FORMATION D'AGER DE LA RÉGION DE TREMP

(SUITE)



B_PETITS FORAMINIFÈRES

Lenticulino sp. cf. L. donvillensis
Lenticulino gloucino
Lenticulino midwoyensis corinato
Lenticulino pulchra
Lenticulino sp. off. L. simplicissimo
Lenticulino trinitatensis
Marginulino inconspicua
Marginulino irreguloris
Marginulino kochi
Marginulino pachygaster
Soracenaria arcuata
Sorocenaria triganata
Guttulino sp. off. G. communis
Guttulino problema
Sigmomorphina soluta
Glandulina laevigata
Glandulina simplex
Bulimino ovata
Discorbis sp. off. D. alveata
Discorbis sp. off. D. limburgensis
Discorbis perovalis
Discorbis sp.
Epistominella acutimargo
Rosolino porisiensis
Cancris subcanicus
Valvulineria sp. off. V. texana
Valvulineria sp.
Asterigerino bartoniano
Asterigerino sp. off. A. ferussaci
Asterigerino sp. off. A. guerrai
Asterigerino sp. cf. A. gurabaensis
Asterigerino lisbonensis
Asterigerino sp. cf. A. tatumi
Epistomoria rimosa
Epistomoria separans
Rotalia calcariformis
Rotalia sp. off. R. septifero
Rotalia trochidiformis
Rotalia viennoti
Rotalia sp. 1
Rotalia sp.
Pararotalia alicantina
Cuvillierina(?) yorzoi
Cuvillierina sp.
Elphidium africanum
Elphidium sp.
Globorotalia aequa
Globorotalia formosa gracilis
Globorotalia sp. aff. G. kojmatica
Globorotalia marginodentata
Globorotalia subbotinae
Globorotalia whitei
Globorotalia wilcoxensis
Globigerina collacteo
Globigerina linaperta
Globigerina sp. off. G. linaperta
Globigerina nitida
Globigerina primitiva
Globigerina veloscoensis
Globigerina sp. off. G. veloscoensis
Eponides frankei
Eponides sp. aff. E. grotiosus
Eponides ouachitaensis
Eponides sp. 1
Neoeponides sp.
Planulina sp. off. P. burlingtonensis
Cibicides beadnelli
Cibicides carinatus
Cibicides sp. off. C. howelli
Cibicides lobatulus
Cibicides tenellus
Cibicides sp. cf. C. trinitatensis
Cibicides sp. 1
Cibicides sp. 2
Bandyella(?) kugleri
Allomorphina halli
Chilostomelloides oviformis
Nonion sp. aff. N. buxovillonum
Nonion commune
Nonion subexcavatum
Nonion sp. 1
Nonion sp. 2
Nonionella insecta
Alabamina wilcoxensis
Gyroidina girardana peramplo
Gyroidinoides octocameratus
Gyroidinoides pontoni
Anomalina granosa
Anomalina sp. cf. A. grosserugosa
Anomalina nobilis
Anomalina sp. 1
Anomalina sp. 2
Anomalina sp. 3
Cibicidoides proprius
Cibicidoides proprius acutimargo
Cibicidoides rigidus
Cibicidoides sp. cf. C. sumsarensis
Coleites sp. off. C. reticulosus
Hanzawaia sp.
Heterolepa sp. cf. H. dutemplei
Karreriella bradyi
Nummodiscorbis elegantissima
Stomatorbina torrei
Stomatorbina sp.
Robertina ovigera
Yvonnetina sp. aff. Y. feugueuri